RADIORAMA

RIVISTA MENSILE EDITA DALLA SCUOLA RADIO ELETTRA
IN COLLABORAZIONE CON POPULAR ELECTRONICS

Sped. abb. post. - Gr. III/70
ANNO XIV - N. 11
NOVEMBRE 1969
200 lire



IG

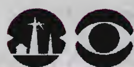


CORSO DI

FOTOGRAFIA PRATICA

per corrispondenza

RICHIEDETE SUBITO, GRATIS, L'OPUSCOLO "FOTOGRAFIA PRATICA" ALLA



Scuola Elettra Via Stellone 5/33 - 10126 TORINO

LA COPERTINA

Noi non conosciamo i confini della fantasia. Ma sappiamo che l'elettronica va "oltre" quei confini; l'elettronica è dunque la nuova fantasia dell'uomo. Ciò che non muta è Lei, la donna-sogno, la donna-eternità. La donna... semplicemente.

(Fotocolor Agenzia Dolci)



RADIORAMA

NOVEMBRE 1969

SOMMARIO

L'ELETTRONICA NEL MONDO

L'ESPERIENZA INSEGNA

IMPARIAMO A COSTRUIRE

LE NOSTRE RUBRICHE

LE NOVITA' DEL MESE

Anno XIV - N. 11, Novembre 1969 - Spedizione in abbonamento postale - Gruppo III - Prezzo del fascicolo L. 200 - Direzione - Redazione - Amministrazione - Pubblicità: Radiorama, via Stellone 5, 10126 Torino, telefono 674432 (5 linee urbane) - C.C.P. 2/12930.

RADIORAMA

DIRETTORE RESPONSABILE	***Vittorio Veglia***
DIRETTORE AMMINISTRATIVO	Tomasz Carver
REDAZIONE	Antonio Vespa Cesare Fornaro Gianfranco Flecchia Sergio Serminato Guido Bruno Francesco Peretto
IMPAGINAZIONE	Giovanni Lojacono
AIUTO IMPAGINAZIONE	Giancarlo Di Leo **Adriana Bobba** Ugo Loria
SEGRETARIA DI REDAZIONE	Rinalba Gamba
SEZIONE TECNICA COSTRUTTIVA	Scuola Radio Elettra e Popular Electronics
SEZIONE TECNICA INFORMATIVA	Consolato Generale Britannicc Philips Società Generale Semiconduttori, S.G.S. Engineering in Britain Ruder & Finn Mullard IBM Marconi Italiana
HANNO COLLABORATO A QUESTO NUMERO	Emanuel Corsaro Angela Gribaudo Hans Hargasser Winfried Meer Wolfgang Schembs Renata Pentore Mauro Vitrotti Gianluca Calvi Ida Verrastro Pierluigi Gandini Paolo Savio Roberto Zanellato Enrico Amati Diego Molini

RADIORAMA, rivista mensile divulgativa culturale di elettronica, radio e televisione, edita dalla SCUOLA RADIO ELETTRA in collaborazione con POPULAR ELECTRONICS • Il contenuto dell'edizione americana è soggetto a copyright 1969 della ZIFF-DAVIS PUBLISHING Co., One Park Avenue, New York 10016, N. Y. • È vietata la riproduzione anche parziale di articoli, fotografie, servizi tecnici o giornalistici senza preventiva autorizzazione • I manoscritti e le fotografie anche se non pubblicati non si restituiscono; verrà dato comunque un cenno di riscontro • Pubblicazione autorizzata con numero 1096 dal Tribunale di Torino • Spedizione in abbonamento postale, gruppo III • La stampa di Radiorama è effettuata da litografia interna della SCUOLA RADIO ELETTRA • Pubblicità: Studio Parker, via Legnano 13, 10128 Torino • Distribuzione nazionale: Diemme Diffusione Milanese, via Taormina 28, tel. 6883407 - 20159 Milano • RADIORAMA is published in Italy • Prezzo del fascicolo L. 200 • Abbonamento semestrale (6 fascicoli): L. 1.100 • Abbonamento per 1 anno (12 fascicoli): in Italia L. 2.100, all'estero L. 3.700 • Abbonamento per 2 anni (24 fascicoli): L. 4.000 • Copie arretrate, fino ad esaurimento, L. 200 il fascicolo • In caso di aumento o diminuzione del prezzo degli abbonamenti verrà fatto il dovuto conguaglio • I versamenti per gli abbonamenti e le copie arretrate vanno indirizzati a « RADIORAMA », via Stellone 5, 10126 Torino (assegno circolare o bancario o cartolina-vaglia), oppure possono essere effettuati sul C.C.P. numero 2/12930, Torino • Prezzi delle inserzioni pubblicitarie: quarta di copertina a quattro colori L. 160.000; controcopertina L. 100.000; pagina a due colori L. 100.000; pagina a un colore L. 80.000; mezza pagina L. 50.000; un quarto di pagina L. 30.000; un ottavo di pagina L. 20.000.

gli ovonic

Vi interessa l'idea di un calcolatore elettronico miniaturizzato tanto piccolo da poter essere usato in casa, nelle aule scolastiche o persino in automobile? Oppure, se siete un fabbricante di apparecchiature elettroniche, vi interessano commutatori elettronici e unità di memoria più piccole e meno costose dei transistori?

Tutte queste qualità possono essere ottenute usando un materiale semiconduttore finora trascurato: il vetro! Questo può sembrare strano, in quanto finora il vetro è stato usato per molteplici applicazioni però mai come semiconduttore!

Ciò sembra invece perfettamente possibile, secondo quanto afferma Stanford R. Ovshinsky, un autodidatta di 46 anni che risiede in un sobborgo di Detroit, insieme alla moglie Iris laureata in biochimica. Sembra che i più noti fisici di tutto il mondo siano d'accordo con lui e definiscano i suoi dispositivi una scoperta più sensazionale del diodo a tunnel e forse superiore al laser.

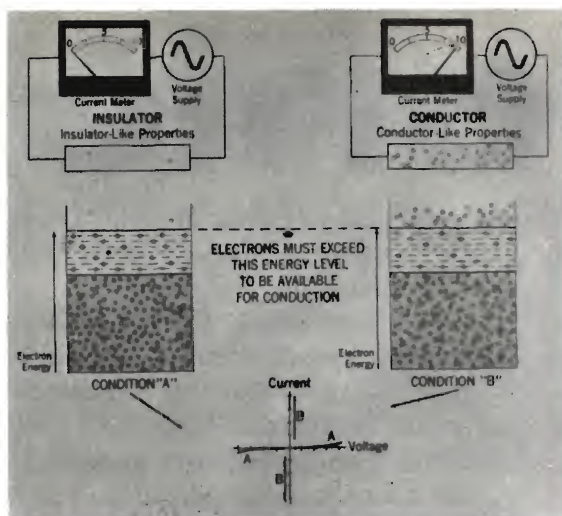
Il principio sul quale si basano i nuovi dispositivi viene detto "effetto Ovshinsky". Detti dispositivi si sono potuti ottenere grazie alla proprietà di certi vetri al boro ed ossido e di materiali composti di tellurio e arsenico, in combinazione con altri materiali tra cui germanio e silicio, di funzionare come semiconduttori. Negli anni '50, un gruppo di ricercatori russi condusse a Leningrado molti esperimenti su questi materiali, ma senza successo.

Questi materiali sono detti amorfi (senza forma) o disordinati a causa della loro casuale, irregolare ed imprevedibile struttura atomica. Essi sono in netto contrasto con i normali materiali semiconduttori che hanno una struttura atomica cristallina e sono quindi regolari, ordinati, geometrici, prevedibili e misurabili e con i quali vengono fabbricati i transistori ed i diodi raddrizzatori che ci sono tanto familiari. Negli ultimi venti anni, le ricerche nel campo dei semiconduttori sono state confinate in questo campo, con scarsa attenzione ai semiconduttori di struttura amorfa.

Attualmente invece nella fabbrica di Ovshinsky, Energy Conversion Devices, vengono costruiti e collaudati commutatori di soglia ed unità di memoria, denominati "Ovonic", i quali sono composti da vetro amorfo semiconduttore collegato a due terminali. L'unità o cellula passa

Stanford R. Ovshinsky e la dott.sa Iris M. Ovshinsky, rispettivamente presidente e vice presidente della Energy Conversion Devices, prevedono un grande futuro per i dispositivi Ovonic.





Il dispositivo Ovonic ha una soglia sensibile alla tensione e, in assenza di tensione applicata, si comporta come un isolante. Se ai capi di un dispositivo Ovonic viene applicata una tensione, l'energia elettronica nella pellicola sottile viene aumentata finché si raggiunge un punto in cui si ha conduzione. Questo passaggio dalle proprietà di un isolante a quelle di un conduttore avviene in un tempo incredibilmente breve. La soglia può essere regolata con il miscuglio chimico della pellicola molto sottile. Alcuni dispositivi Ovonic rimangono in conduzione persino nel caso in cui la tensione ad essi applicata venga interrotta.

improvvisamente dallo stato non conduttore allo stato conduttore quando viene applicata una tensione prestabilita. Variando la composizione o lo spessore della pellicola di vetro depositata a vuoto, la tensione di innesco può essere portata in qualsiasi punto tra 2 V e 200 V.

È stato dichiarato che le unità di memoria Ovonic possono immagazzinare informazioni per lungo tempo, anche con l'alimentazione interrotta. Le normali unità di memoria, invece, devono sempre essere alimentate. Le prove condotte sulle memorie Ovonic sembrano provare sia la loro abilità di immagazzinare informazioni per un periodo minimo di sei anni, sia la loro durata, in quanto in esse sono state immagazzinate e cancellate informazioni per più di un milione di volte.

Ovshinsky ha attirata l'attenzione di eminenti scienziati di molte parti d'Europa. Uno di essi è Sir Nevill Mott, direttore del laboratorio Cavendish dell'Università di Cambridge (Inghilterra) il quale, nello scorso novembre, ha definito la realizzazione di Ovshinsky una delle più recenti, importanti ed interessanti scoperte della fisica moderna. Qualcosa sta a indicare che l'effetto Ovshinsky rappresenta una sfera di conoscenze completamente nuova. Altri scienziati che si sono interessati agli Ovonic sono Isador Rabi, premio Nobel, professore di fisica a riposo della Columbia University; i fisici di Stanford, Harvard, Penn State e Delaware; e Jan Tauc dell'accademia di scienze cecoslovacca di Praga.

Chi è Ovshinsky? - Ovshinsky non è uno scienziato nel senso formale: si è diplomato presso una scuola commerciale ed ha lavorato come meccanico, ma nonostante la mancanza di studi specifici nel settore a cui si è dedicato, risulta in possesso di ottime e vastissime conoscenze nel campo della fisica.

Anche se ha cominciato a sperimentare i materiali amorfi sin dal 1958, aprendo la sua modesta azienda nel 1960 per continuare le sue ricerche e la fabbricazione di dispositivi Ovonic, le prime informazioni sulla loro composizione chimica sono state un segreto ben conservato fino al 1966, quando ottenne il primo brevetto. Ottenuto il brevetto protettivo, decise di pubblicare un breve opuscolo tecnico nel quale descriveva la sua scoperta. L'articolo fu pubblicato l'11 novembre 1968 sulla rivista Physical Review Letters. Fino ad allora, i dati fisici

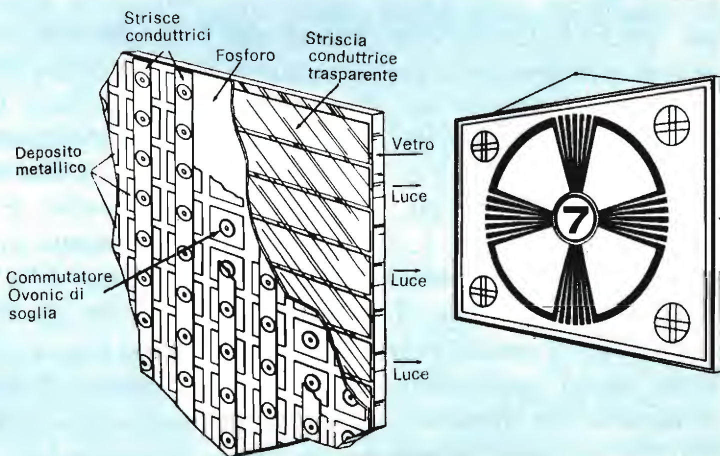
della scoperta erano sconosciuti; gli unici ad esserne al corrente erano alcune ditte con le quali egli aveva accordi di licenza, garantiti dalla clausola che qualsiasi indiscrezione avrebbe reso nullo l'accordo. Nel suo articolo, Ovshinsky descriveva i componenti che si commutano dallo stato di non conduzione allo stato di conduzione nel tempo incredibilmente breve di soli 150 trilionesimi di secondo. Un tipico dispositivo Ovonic, composto per il 48% da tellurio, il 30% da arsenico, il 12% da silicio ed il 10% da germanio, è fatto con un microscopico strato di questi materiali depositato tra due elettrodi. Questi materiali si comportano come una barriera finché la tensione non arriva ad un livello predeterminato. La conduzione comincia e continua finché la tensione non scende al di sotto del livello di innesco. Oltre a questo vi è un secondo tipo di materiale vetroso costruito nella fabbrica Energy Conversion Devices, il quale rimane indefinitamente in stato di conduzione senza che sia necessaria l'applicazione continua di una tensione esterna. Per far tornare questo dispositivo al suo stato di non conduzione, è necessario soltanto applicare un secondo impulso di tensione.

Ovshinsky ha precisato molto chiaramente che il principio da lui scoperto non si basa sulla tecnologia dei transistori e che quindi egli non è in concorrenza con i transistori.

Un'altra caratteristica di questi dispositivi è che essi possono funzionare con correnti alternate, caratteristica di cui non sono dotati i semiconduttori cristallini, i quali sono unidirezionali e possono funzionare solo con correnti continue. Per funzionare in c.a. sono necessarie due unità, fatte con semiconduttori convenzionali: una per il semiciclo positivo e l'altra per il semiciclo negativo.

Facilità di fabbricazione - Industrialmente, i nuovi materiali presentano vantaggi pratici. La costruzione è relativamente economica e semplice. I prodotti chimici per i dispositivi vengono pesati con bilance semplici, mescolati con una pala e poi posti in un forno dove cuociono per 24 ore, finché fondono formando una massa di vetro opaco di colore grigio scuro.

Questo è un procedimento semplice in confronto con i metodi di precisione usati per la fabbricazione dei normali dispositivi semiconduttori, i quali devono avere un alto grado di purezza, essere accresciuti per "semi", e quindi essere drogati con precisione a mezzo di impurità accuratamente misurate.



Secondo le previsioni fatte, in futuro potrà essere realizzato un cinescopio TV con Ovonic. Lo schermo del tubo sarebbe preparato in una matrice comprendente strisce conduttrici, fosforo e commutatori di soglia Ovonic. La qualità dell'immagine TV sarebbe simile a quella ottenuta attraverso una maschera d'ombra usata nelle trasmissioni TV a colori.



Ecco un'immagine fortemente ingrandita di un rudimentale dispositivo Ovonic. Tra i due fili conduttori vi è una pellicola sottile ionica isolante con qualità Ovonic. Ad una certa bassa tensione di soglia, l'isolante si commuta in conduttore. Da quanto appurato, la fabbricazione di dispositivi Ovonic sarebbe abbastanza facile.

I cristalli convenzionali sono facili da lavorare, perché le loro strutture atomiche sono disposte in forma così prevedibile che le variazioni che avvengono in esse possono essere misurate con alta precisione. Per questa caratteristica misurabile, è stato possibile, nel corso degli ultimi vent'anni, migliorare le tecniche di fabbricazione di transistori, diodi e circuiti integrati.

Nonostante le tecniche perfezionate usate per la preparazione di semiconduttori cristallini, molti vengono scartati a causa di difetti di vario genere. I semiconduttori amorfi, invece, non devono essere drogati, perché le loro caratteristiche di conduzione sono inerenti al dispositivo stesso. Per questa ragione e per altri vantaggi cui abbiamo accennato, gli esperti di tecnologia concludono che i dispositivi amorfi sono più economici e più facili da fabbricare.

James Perschy del laboratorio di fisica applicata dell'Università John Hopkins, nella quale si stanno provando commutatori vetrosi semiconduttori in circuiti di memoria, ha dichiarato che i dispositivi offrono potenzialmente un'alta sicurezza di funzionamento e che probabilmente possono essere fabbricati in infornate. Questo significa che richiedono meno processi di lavorazione dei convenzionali circuiti semiconduttori. Perschy ha affermato inoltre che la sicurezza di funzionamento deriva dal fatto che il materiale vetroso non richiede una giunzione tra metalli dissimili, come è necessario in alcuni semiconduttori convenzionali.

Ovshinsky ritiene che nei semiconduttori vetrosi i portatori (buchi ed elettroni) non si spostino come quelli dei cristalli. Scegliendo materiali vetrosi con forti legami covalenti, lo scienziato è in grado di lavorare con portatori immobilizzati al loro posto. Il grado di immobilità è direttamente proporzionale alla banda di potenziale energetico del materiale. Ciò determina la soglia della tensione necessaria per spostare i portatori e quando questi sono rimossi dalla loro posizione di immobilità per mezzo della giusta tensione, bombardano e spostano altri portatori. Incomincia cioè un effetto di valanga ed ha inizio la conduzione.

Nei semiconduttori cristallini, le collisioni dei portatori e gli effetti termici ricombinano elettroni e buchi e perciò il movimento dei portatori viene limitato, mentre nei semiconduttori vetrosi sembra che ciò non avvenga. La ragione, secondo Ovshinsky, è la mobilità eccezionalmente alta dei portatori, la quale abbassa la loro massa consentendo loro di passare attraverso i centri di ricombinazione.

Gli esperti ammettono che sulla fisica dei semiconduttori vetrosi vi è ancora molto da imparare, e stanno perciò lavorando intensamente in questo campo.

Nell'area della miniaturizzazione, si ritiene che gli Ovonic possano facilmente essere integrati in altri circuiti, in quanto le basette di vetro allo stato amorfo possono essere applicate sopra qualsiasi altro dispositivo.



nel giradischi automatico PHILIPS GC 028 basta premere un tasto

- il motorino si mette in moto.
- il braccio si alza, tocca il bordo del disco e a seconda del diametro dispone il pick-up sul primo solco del disco.
- terminato il disco, il braccio si alza, ritorna nella posizione iniziale e il motorino si ferma.

L'ascolto del disco può essere interrotto in qualsiasi momento premendo di nuovo il pulsante.

DATI TECNICI

■ Velocità: 16-33-45-78 giri/min. ■ Testina: GP 306-GP 310 ■ Motore: asincrono ■ Potenza assorbita: 9 w ■ Tensione d'alimentazione: 110 - 127 - 220 V ■ Frequenza d'alimentazione: 50 Hz ■ Peso netto: 1,9 Kg. ■ Dimensioni: 328 x 236 x 88 mm.



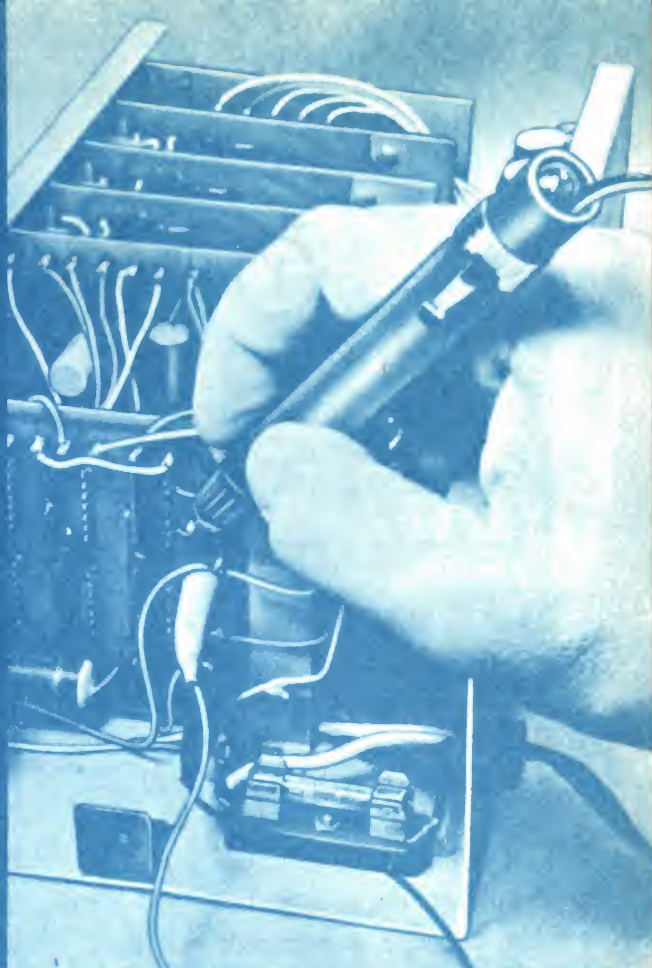
PHILIPS s.p.a.
Sezione ELCOMA
P.zza IV Novembre, 3
20124 Milano
Tel. 6994

QUIZ su vari argomenti

(*Risposte a pag. 54*)

1	Una pila al nichel-cadmio può essere ricaricata.	VERO	FALSO ....
2	Nella trasmissione TV, per il recupero della c.c., vengono usati impulsi di equalizzazione.	VERO	FALSO ....
3	Con riferimento ai circuiti TV a colori, rivelazione ad alto livello significa che solo le informazioni cromatiche di picco vengono rivelate.	VERO	FALSO ....
4	I reattori saturabili sono generalmente eccitati da un materiale radioattivo, come il cobalto 60.	VERO	FALSO ....
5	I voltmetri a lettura numerica per la c.a. sono ancora in fase di progetto.	VERO	FALSO ....
6	Il mu-metal è un metallo lavorato in modo speciale, che ha la caratteristica di poter amplificare.	VERO	FALSO ....
7	Un tubo stabilizzatore a gas può essere aggiunto nella maggior parte degli alimentatori, in parallelo al condensatore d'uscita, se il resistore di filtro viene regolato di conseguenza.	VERO	FALSO ....
8	Non è necessario montare un condensatore in certi circuiti accordati.	VERO	FALSO ....
9	"Accordo distribuito" si riferisce ad una frequenza intermedia, nella quale l'accordo non è critico od impreciso.	VERO	FALSO ....
10	Per "frequenza di battimento" si intende una frequenza disadatta ad un sistema.	VERO	FALSO ....
11	L'abbreviazione comunemente usata per la camera ad immagine orticon è I.O.	VERO	FALSO ....
12	DTL significa logica numerica a transistori.	VERO	FALSO ....
13	Il trinitron è il più recente cinescopio a colori ad un solo cannone elettronico.	VERO	FALSO ....
14	Un fabbricante, nella sua nuova serie di televisori a colori, impiega un sistema di scansione a punto volante.	VERO	FALSO ....
15	È stato progettato un insieme di diodi al silicio per sostituire il raddrizzatore alta tensione in alcuni televisori a colori.	VERO	FALSO ....

Apparato per la prova dei circuiti integrati



L'uso sempre crescente che si fa di circuiti integrati (IC) in montaggi sperimentali, ha fatto sorgere la necessità di un apparato economico per la prova di questi complessi dispositivi semiconduttori sciolti o montati in circuito. Finora, la maggior parte degli sperimentatori si serviva di un normale voltmetro per seguire i segnali di chiusura ed apertura in un circuito stampato, ma questo è un procedimento difficile. Stabilire un contatto con una sottile pista di rame mentre si osserva lo strumento è già abbastanza laborioso ed inoltre, nella maggior parte dei casi, gli impulsi sono troppo brevi per essere indicati dallo strumento. Ancora più difficile è provare circuiti integrati sciolti, non collegati a circuiti di funzionamento noto.

L'apparato che descriviamo è stato progettato per risolvere molti di questi problemi. Con esso potranno essere provati, sia sciolti, sia montati in circuito, i circuiti integrati RTL (logici resistore-transistore) come quelli Motorola della serie MC700P e S.G.S. della serie μL900, usati in molti montaggi descritti nella nostra rivista.

L'apparato di prova è composto da due unità: una sonda con impedenza d'entrata di 10.000 Ω per la prova di IC montati in un circuito stampato ed un generatore eccitatore d'impulsi da 2 Hz a 10 Hz, provvisto di zoccoli a 14 ter-

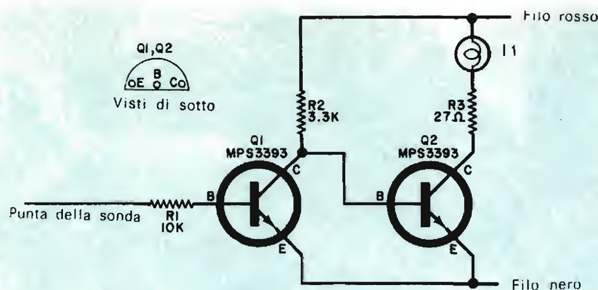


Fig. 1 - La sonda è un semplice circuito a due transistori che pilota una lampadina. Senza segnale applicato, la lampadina è accesa; quando invece alla punta viene applicata una tensione positiva, la lampadina si spegne.

MATERIALE OCCORRENTE

I1 = lampadina spia da 2 V, 50-60 mA
Q1, Q2 = transistori Motorola MPS3393 *
R1 = resistore da 10 kΩ - 0,5 W
R2 = resistore da 3,3 kΩ 0,5 W
R3 = resistore da 27 Ω - 0,5 W

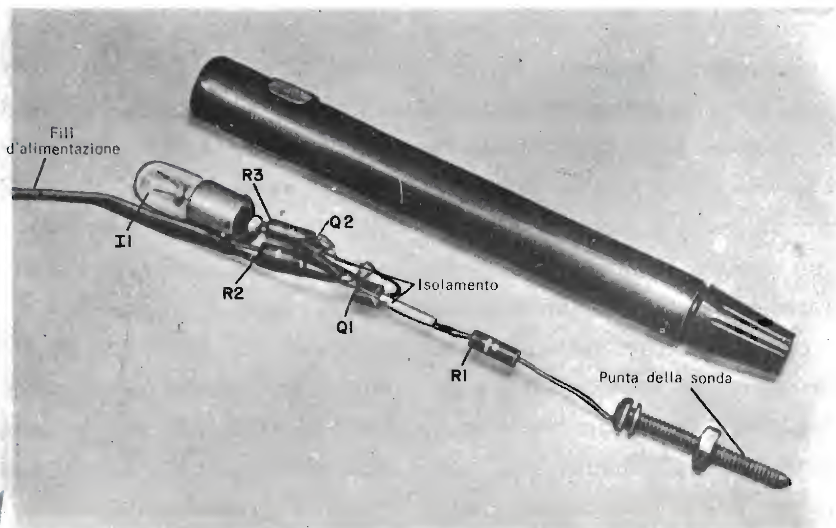
Tubo o cannuccia di plastica, vite d'ottone lunga 40 mm con rondella di blocco e dadi, fili flessibili (uno rosso e l'altro nero) lunghi 45 cm, pinzette a bocca di coccodrillo, tubetto isolante
*** I componenti Motorola sono reperibili presso la Motorola Semiconduttori S.p.A. - Via Ciro Menotti 11 - 20129 Milano, oppure presso la Mesar - Corso V. Emanuele 9 - Torino.**

minali in linea e rotondi a 8 terminali per la prova di IC sciolti. Volendo, il circuito oscillatore di prova può essere anche usato come sorgente di impulsi d'eccitazione per circuiti IC finiti.

Il dispositivo indicatore è incorporato nella sonda e consiste in una piccola lampadina spia che si accende quando il circuito logico è a potenziale di massa o vicino ad esso e si spegne quando il circuito logico è a +3,6 V o prossimo a questa tensione. La sonda può essere usata per seguire un segnale numerico attraverso le piste di rame ed i collegamenti del circuito integrato.

Sonda - La parte elettronica della sonda (*fig. 1*) deve entrare in un tubo di plastica grande abbastanza per contenere la

Fig. 2 - La sonda deve essere inserita in un tubo di plastica (in questo caso la cannuccia di una vecchia penna con punta di feltro). Montate i componenti con particolare cura impiegando, se necessario, tubetto isolante ed infilateli nel tubo.



lampadina spia. Per il montaggio del prototipo è stata usata la cannuccia vuota di una penna con punta di feltro.

Se usate tale cannuccia, occorre asportare tutte le sue parti interne e pulirla accuratamente. Il foro sulla punta della penna va allargato per lasciar passare una vite da 6-32. Avvitate quindi un dado sulla vite d'ottone da 6-32 lunga 40 mm circa, e quindi con una lima appuntitene l'estremità. Il dado, che fisserà la sonda finita dentro la penna, rifarà i filetti maltrattati quando sarà rimosso.

Ponete tutti i componenti della sonda di fianco alla penna, come si vede nella *figura 2*. Accorciate i terminali dei componenti e collegateli insieme facendo attenzione a non superare il diametro interno della cannuccia. Quando è opportuno, usate tubetto isolante per evitare cortocircuiti accidentali. Notate che per la lampadina non si usa un portalampada e che perciò i collegamenti sono saldati direttamente alla lampada stessa.

Dopo aver collegati insieme i componenti, infilateli nella cannuccia facendo in modo che l'estremità appuntita della vite non sporga più del necessario. Usate una rondella di blocco ed un dado da 6-32 per fissare la vite alla cannuccia, evitando di far ruotare la vite, in quanto si potrebbe spezzare il filo o la saldatura fatta alla vite stessa. La lampadina si deve incassare nella cannuccia in modo da essere protetta ma nello stesso tempo in modo che possa vedersi. I due fili flessibili (rosso per il positivo e nero per la massa) si fanno uscire a fianco della lampadina, e si guarniscono alle estremità con pinzette a bocca di coccodrillo.

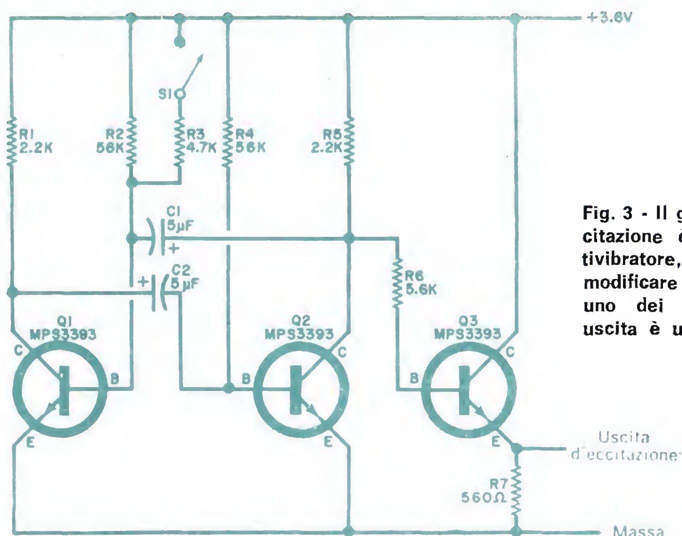


Fig. 3 - Il generatore di segnali d'eccitazione è un convenzionale multivibratore, la cui frequenza si può modificare variando il valore di uno dei resistori. Lo stadio di uscita è un ripetitore d'emettitore.

MATERIALE OCCORRENTE

C1, C2 = condensatori elettrolitici da 5 µF per basse tensioni
Q1, Q2, Q3 = transistori Motorola MPS3393
R1, R5 = resistori da 2,2 kΩ - 0,5 W
R2, R4 = resistori da 56 kΩ - 0,5 W
R3 = resistore da 4,7 kΩ - 0,5 W
R6 = resistore da 5,6 kΩ - 0,5 W
R7 = resistore da 560 Ω - 0,5 W
S1 = interruttore semplice

Scatola metallica chiusa da 13,5x7,5x5,5 cm, zoccolo per circuito integrato a 8 terminali, zoccolo per circuito integrato a 14 terminali in linea, terminali a molla, tre pezzi di filo flessibile colorato, tre pinzette a bocca di coccodrillo, gommino passacavo, filo rigido, minuterie di montaggio e varie

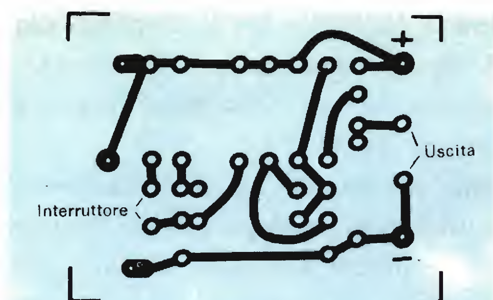


Fig. 4 - Circuito stampato in grandezza naturale utilizzato per il montaggio dell'oscillatore.

Per provare la sonda, collegate il filo nero al negativo ed il filo rosso al positivo di un alimentatore o pila da 3,6 V, tensione usata per i circuiti integrati. La lampadina dovrebbe accendersi ed essere chiaramente visibile. Toccate con la punta della sonda il +3,6 V ed osservate se la lampadina si spegne. Se la lampadina non si accende o non si spegne quando dovrebbe, togliete il circuito dalla cannuccia e controllate che non vi siano cortocircuiti accidentali stabilitisi durante il montaggio.

Apparato di prova - Nell'apparato di prova vi sono due circuiti stampati: uno per l'oscillatore ed uno per gli zoccoli di contatto. La sezione oscillatrice, il cui circuito è riportato nella *fig. 3,* si monta su un circuito stampato come quello rappresentato in grandezza naturale nella *fig. 4.* I componenti si montano come si vede nella *fig. 5.* Per provare questo circuito, collegatelo a massa ed al +3,6 V nei terminali indicati e collegate un oscilloscopio ai terminali di uscita. A seconda della posizione di S1, dovreste vedere un treno di impulsi a 2 Hz o 10 Hz.

Realizzate il circuito stampato per gli zoccoli attenendovi alla *fig. 6.* Saldate, come indicato nella *fig. 7,* i dodici terminali di contatto a molla ed i due zoccoli per circuiti integrati. Guardando il circuito stampato dalla parte opposta alle piste di rame, orientate lo zoccolo rotondo ad otto terminali in modo che il piedino 8 (identificato da un piccolo rigonfiamento dello zoccolo) si trovi nella posizione rappresentata nella *fig. 7.* Fate un segno sul circuito stampato per identificare il piedino 8 e l'intaccatura dello zoccolo con terminali in linea. Marcate pure le frequenze "bassa" e "alta" di S1. Il foro di montaggio per questo commutatore deve essere adeguato al tipo di commutatore usato.

Il circuito stampato oscillatore si monta su quello degli zoccoli, usando tre pezzi di filo rigido lunghi circa 15 mm. Infilate e saldate i tre fili nei fori previsti nel

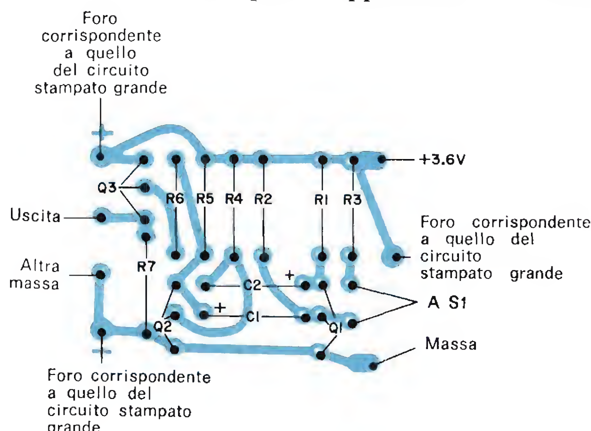


Fig. 5 - Disposizione dei componenti sul circuito stampato dell'oscillatore; questo circuito si deve montare distanziato da quello più grande per mezzo di tre fili rigidi da 15 mm, posti come qui indicato. Due di questi fili portano l'alimentazione.

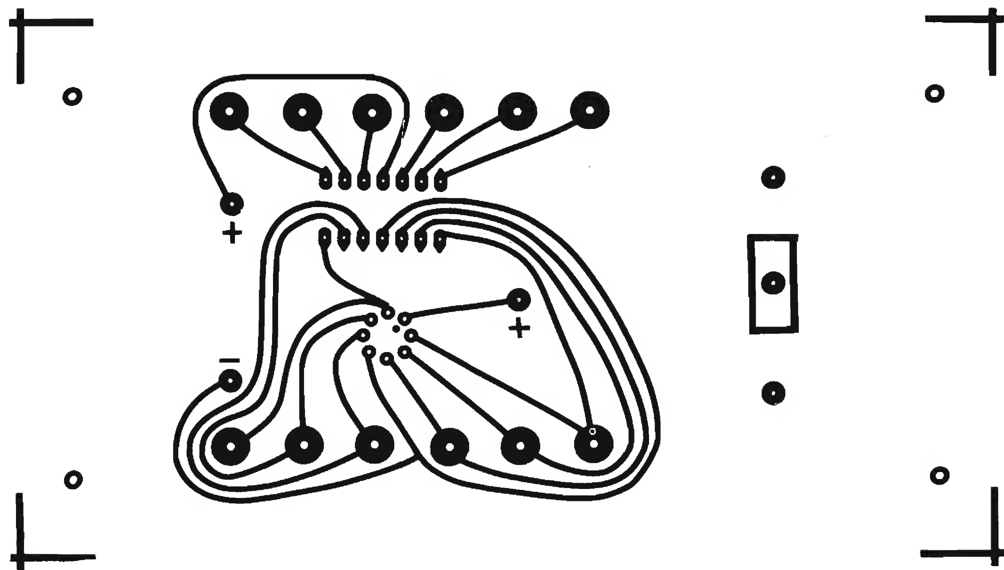


Fig. 6 - Circuito stampato in grandezza naturale per gli zoccoli ed i contatti. Il taglio ed i fori di montaggio per l'interruttore S1 dipendono dal tipo di interruttore che viene impiegato.

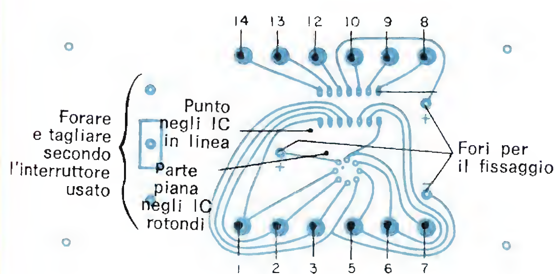


Fig. 7 - Disposizione dei componenti sul circuito stampato per gli zoccoli ed i contatti. Si notino i fori di supporto per il circuito oscillatore.

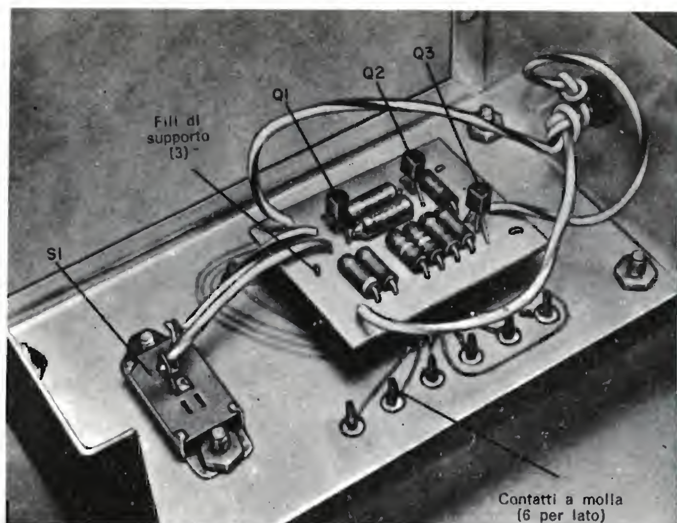
circuito stampato più piccolo e visibili nella *fig.* 5. Inserite quindi le altre estremità di questi fili nei fori previsti nel circuito stampato più grande ed effettuate le saldature. Collegate infine S1.

Sulla superficie superiore del telaio metallico praticate un foro rettangolare da 10x5 cm in modo che il circuito stampato più grande possa essere montato dentro il telaio e fissato con quattro viti agli angoli. Praticate un foro su un lato del telaio, guarnitelo con un gommino passacavi, fate passare attraverso questo gommino i tre fili provenienti dal circuito stampato ed annodateli. Quindi saldate alle loro estremità pinzette a bocca di coccodrillo. Usate filo nero per la massa, filo rosso per il + e filo di altro colore per l'eccitazione.

Chiudete con il coperchio il telaio metallico e contrassegnate i terminali a molla, tenendo presente che mancano i terminali 4 e 11 i quali sono collegati internamente.

Prove in circuito - Per provare circuiti integrati montati su un circuito stampato finito, date a questo la tensione c.c. richiesta (normalmente + 3,6 V) ed introducete un segnale d'eccitazione. Se non avete una sorgente di segnali d'eccitazione, collegate il filo nero dell'apparato di prova alla massa del circuito stampato in esame ed il filo rosso al + 3,6 V. Collegate quindi il filo d'uscita dell'apparato di prova al terminale d'entrata del circuito stampato in esame e portate S1 in posizione di bassa od alta frequenza.

Collegate il filo nero della sonda alla mas-



Vista interna dell'apparato di prova finito. I tre fili (uno per il positivo, uno per la massa ed uno per l'uscita d'eccitazione) sono annodati prima di passare attraverso il gommino passacavo.

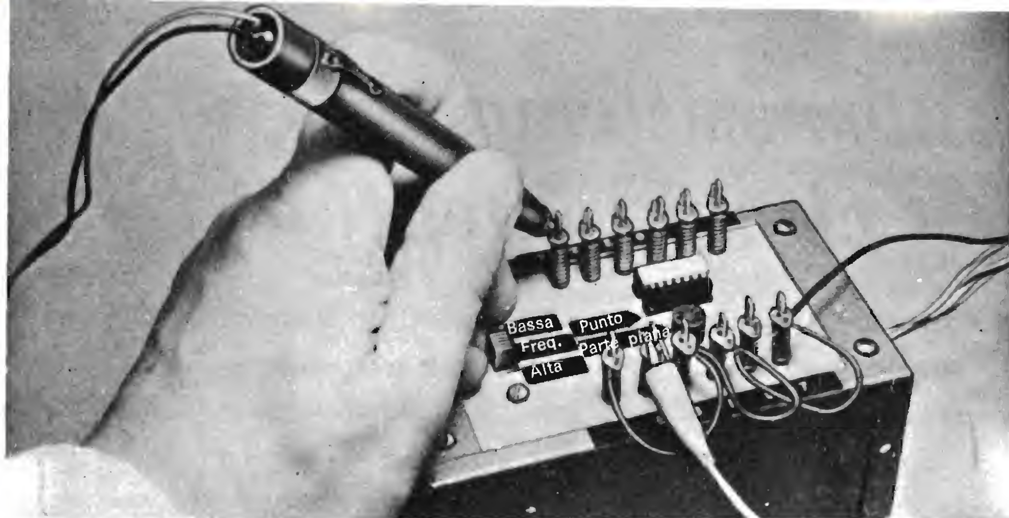
sa del circuito stampato ed il filo rosso al + 3,6 V. La lampadina della sonda dovrebbe accendersi. Controllate la presenza dei +3,6 V nel circuito integrato (generalmente sul piedino 11 dei tipi in linea e sul piedino 8 dei tipi TO-5). Quando la sonda fa contatto con i +3,6 V, la lampadina dovrebbe spegnersi. Se ciò non avviene, controllate se nella pista di rame vi è un'interruzione. Notate che, usando la sonda, non è necessario guardare direttamente la lampadina, in quanto essa è visibile pur se la vostra attenzione è rivolta alla punta della sonda. Poiché la lampadina rimane accesa se la punta della sonda tocca la massa, è possibile anche controllare le linee di massa del circuito stampato.

Determinato così che il positivo c.c. e la massa vanno bene, toccate con la punta della sonda il terminale d'entrata del segnale ed osservate se la lampadina si accende e si spegne in concordanza con il segnale d'eccitazione applicato. È facile vedere lampeggiare la lampadina se S1 è nella posizione di bassa frequenza. Potrete quindi seguire il segnale eccitatore direttamente sul terminale del circuito integrato.

Controllando il circuito flip-flop, osservate che il segnale d'uscita (1 o Q, 0 o Q) è generalmente di frequenza più bassa del segnale d'eccitazione applicato. Usando la sonda e lo schema del circuito stampato, è possibile seguire il percorso del segnale e notare dove il segnale cessa se esiste un guasto. Se si controllano più flip-flop, come nel caso di circuiti di conteggio, la lampadina della sonda lampeggerà sempre più lentamente a mano a mano che si

COME FUNZIONA LA SONDA

I transistori Q1 e Q2 funzionano come amplificatori di corrente ad alto guadagno con R1 che limita la corrente di base di Q1 ed evita il sovraccarico del circuito integrato in prova. Quando Q1 è all'interdizione, con l'entrata a massa o libera, la corrente che circola in R2 satura Q2. Il resistore R3 riduce la tensione fornita alla lampadina quando Q2 va in saturazione.
Quando l'entrata in Q1 supera i +0,6 V circa, Q1 conduce ed interrompe il pilotaggio di base da Q2, mandando questo stadio all'interdizione e facendo spegnere I1.
Poiché la maggior parte dei circuiti integrati logici resistore-transistore richiedono più di 0,8 V per la conduzione e meno di 0,46 V per la non conduzione, la soglia della sonda cade nel punto esatto per indicare lo stato dell'entrata e dell'uscita.



Per provare un circuito integrato sciolto, inserite questo nello zoccolo adatto, fate i collegamenti sotto prescritti, date tensione e usate la sonda per provare il circuito in esame.

TABELLA DI PROVA PER CIRCUITI INTEGRATI SCIOLTI *						
FUNZIONE	ENTRATA				USCITA **	
Invertitore	Segnale				Lampeggia	
Soglia	Tutto a massa				Spenta	
	Qualsiasi +				Accesa	
	Uno al segnale e gli altri a massa				Lampeggia	
Flip-flop	Rimessa	S	T	C	1 o Q	0 o Q
	Massa	Massa	Segnale	Massa	Lampeggia	Lampeggia
	Massa	+	Segnale	Massa	Spenta	Accesa
	Massa	Massa	Segnale	+	Accesa	Spenta
	Massa	+	Segnale	+	Accesa o spenta	
	+ Massa	Massa	Massa	Massa	Accesa	Spenta

* Per circuiti integrati della serie Motorola MC700P e S.G.S. µL900
** Come indicati dalla lampadina della sonda
\+ Indica + 3,6 V

procede nella catena di circuiti integrati. In questo caso, per eccelerare il conteggio, portate S1 in posizione di alta frequenza. Si può seguire il segnale attraverso soglie od invertitori, osservando la presenza di segnali nelle entrate e nelle uscite.

Prove fuori circuito - Per provare circuiti integrati sciolti, staccate l'alimentazione dall'apparato di prova ed inserite il circuito integrato nel suo zoccolo, facendo attenzione all'intaccatura o punto per i circuiti integrati in linea ed alla parte piana, linguetta o punto colorato nei circuiti integrati rotondi. I soli collegamenti diretti ai circuiti integrati in prova sono il + 3,6 V al piedino 11 dei tipi in linea od al piedino 8 dei tipi rotondi e la massa al piedino 4 di entrambi i tipi. Gli altri collegamenti al circuito integrato si fanno attraverso i dodici contatti a molla.

Applicate l'alimentazione all'apparecchiatura di prova collegando il filo nero a massa ed il filo rosso al + 3,6 V. Provate il circuito integrato usando la tabella qui in alto come guida. Per effettuare i collegamenti usate pezzetti di filo isolato con le estremità spellate. L'oscillatore a due velocità incorporato nell'apparato di prova servirà come fonte di segnale. ★

Nuovo sistema di codifica per circuiti integrati

Per semplificare l'identificazione dei dispositivi, la S.G.S. ha riveduto il sistema di codifica per la sua gamma professionale di circuiti integrati. Il cambio, ad effetto immediato, si applica a tutti i dispositivi, ad eccezione di alcuni circuiti da lungo tempo in produzione.

Il nuovo codice (ved. tabella) è fondamentalmente un sistema a quattro caratteri, costituito da una lettera e tre numeri, che facilmente danno l'informazione di base per l'identificazione: cioè la famiglia del dispositivo e la sua funzione. La lettera indica la famiglia ed i tre numeri la funzione.

Informazioni supplementari, che comprendono il tipo di contenitore, la gamma di temperatura e qualsiasi variazione possibile delle caratteristiche, sono ottenute con l'aggiunta di suffissi a carattere unico: una lettera per il tipo di contenitore, un numero per la gamma di temperatura e, dove necessario, una lettera per indicare le variazioni di caratteristica. In questo modo le varianti di un dispositivo hanno la stessa indicazione del tipo di base e le loro differenze sono indicate da un massimo di soli tre suffissi.

Posizione 1 una lettera: FAMIGLIA	Posizione 2, 3, 4 tre numeri: TIPO	Posizione 5 una lettera: CONTENITORE	Posizione 6 un numero: CAMPO DI TEMPERATURA	Posizione 7 una lettera: VERSIONE
L = lineare	da 000 a 999 per ciascuna famiglia o funzione	D = DIP ceramico	1 = 0÷ 70/75 °C	Da A a Z
D = DTL		B = DIP epossidico	2 = −55÷125 °C	X = nessun significato
T = TTL		F = Piatto ceramico o vetro	3 = −10÷85 °C	I,O = non possono essere usate
E = LPDTL		G = Piatto epossidico	4 = ±15÷55 °C	
H = HLL		H = Piatto metallico	5 = −25÷70 °C	
I = Interfaccia		T = TO-5 metallico	6 = −40÷85 °C	
M = MOS		S = TO-5 epossidico	7 = −20÷100 °C	
Y = Altri		K = Piastrine sciolte	8 = −55÷85 °C	
			9 = Altri	
			X = nessun significato	

ESEMPI:
T 153 D1A = Tipo TTL 153 in contenitore DIP Ceramico, gamma standard (0-75 °C), versione A.
L 123 B1 = Tipo Lineare 123 in contenitore DIP Epossidico, gamma standard (0-75 °C).

Saranno estranee al nuovo sistema di codificazione le serie logiche ben note RTL, DTL, CL, nonché i circuiti lineari μA703, 709, 710 e 711.



NOVOTest

ECCEZIONALE!!!

Cassinelli & C.



VIA GRADISCA, 4 - TEL. 30.52.41 - 30.52.47
20151 MILANO

B R E V E T T A T O

CON CERTIFICATO DI GARANZIA

Mod. TS 140 - 20.000 ohm/V in c.c. e 4.000 ohm/V in c.a.

10 CAMPI DI MISURA 50 PORTATE

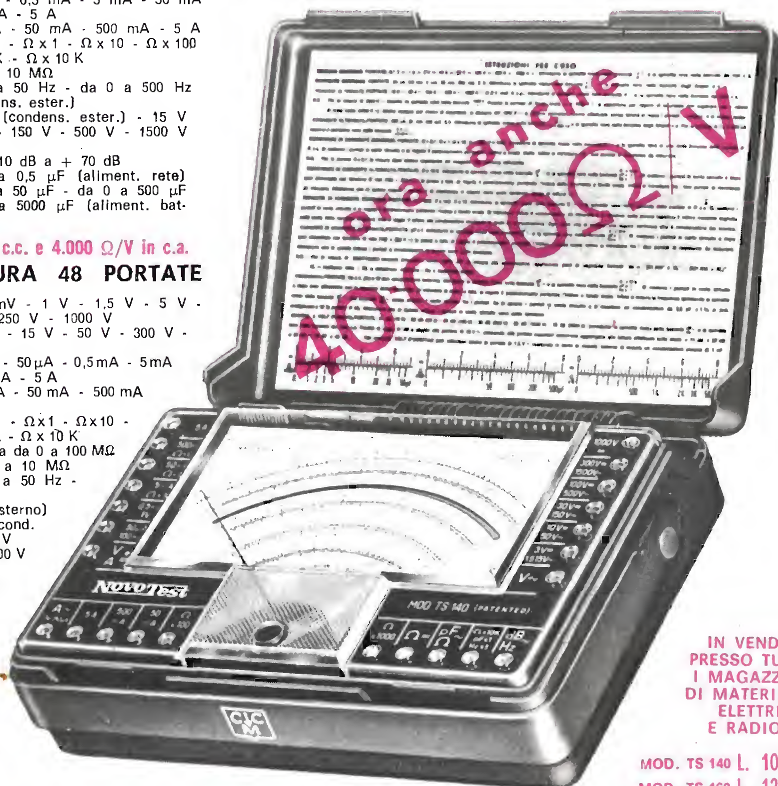
VOLT C.C.	8 portate	100 mV - 1 V - 3 V - 10 V - 30 V 100 V - 300 V - 1000 V
VOLT C.A.	7 portate	1,5 V - 15 V - 50 V - 150 V - 500 V 1500 V - 2500 V
AMP. C.C.	6 portate	50 µA - 0,5 mA - 5 mA - 50 mA 500 mA - 5 A
AMP. C.A.	4 portate	250 µA - 50 mA - 500 mA - 5 A
OHMS	6 portate	Ω x 0,1 - Ω x 1 - Ω x 10 - Ω x 100 Ω x 1 K - Ω x 10 K
REATTANZA	1 portata	da 0 a 10 MΩ
FREQUENZA	1 portata	da 0 a 50 Hz - da 0 a 500 Hz (condens. ester.)
VOLT USCITA	7 portate	1,5 V (condens. ester.) - 15 V 50 V - 150 V - 500 V - 1500 V 2500 V
DECIBEL	6 portate	da — 10 dB a + 70 dB
CAPACITA'	4 portate	da 0 a 0,5 µF (aliment. rete) da 0 a 50 µF - da 0 a 500 µF da 0 a 5000 µF (aliment. batteria)

Mod. TS 160 - 40.000 Ω/V in c.c. e 4.000 Ω/V in c.a.

10 CAMPI DI MISURA 48 PORTATE

VOLT C.C.	8 portate: 150 mV - 1 V - 1,5 V - 5 V - 30 V - 50 V - 250 V - 1000 V
VOLT C.A.	6 portate: 1,5 V - 15 V - 50 V - 300 V - 500 V - 2500 V
AMP. C.C.	7 portate: 25 µA - 50 µA - 0,5 mA - 5 mA - 50 mA - 500 mA - 5 A
AMP. C.A.	4 portate: 250 µA - 50 mA - 500 mA - 5 A
OHMS	6 portate: Ω x 0,1 - Ω x 1 - Ω x 10 - Ω x 100 - Ω x 1 K - Ω x 10 K (campo di misura da 0 a 100 MΩ
REATTANZA	1 portata: da 0 a 10 MΩ
FREQUENZA	1 portata: da 0 a 50 Hz - da 0 a 500 Hz (condensatore esterno)
VOLT USCITA	6 portate: 1,5 V (cond. esterno) 15 V - 50 V 300 V - 500 V - 2500 V
DECIBEL	5 portate da: —10 dB a +70 dB
CAPACITA'	4 portate: da 0 a 0,5 µF (aliment. rete) da 0 a 50 µF da 0 a 500 µF da 0 a 5000 µF (aliment. batt. interna)

Protezione elettronica del galvanometro. Scala a specchio, sviluppo mm. 115, graduazione in 5 colori.



IN VENDITA PRESSO TUTTI I MAGAZZINI DI MATERIALE ELETTRICO E RADIO-TV

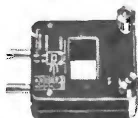
MOD. TS 140 L. 10800
MOD. TS 160 L. 12500

franco nostro stabilimento

UNA GRANDE SCALA IN UN PICCOLO TESTER

ACCESSORI FORNITI A RICHIESTA

RIDUTTORE PER LA MISURA DELLA CORRENTE ALTERNATA
Mod. TA6/N
portata 25 A - 50 A - 100 A - 200 A



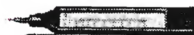
DERIVATORI PER LA MISURA DELLA CORRENTE CONTINUA
Mod. SH/ 30 portata 30 A
Mod. SH/150 portata 150 A



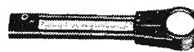
PUNTALE PER LA MISURA DELL'ALTA TENSIONE
Mod. VC1/N port. 25.000 V c.c.



TERMOMETRO A CONTATTO PER LA MISURA ISTANTANEA DELLA TEMPERATURA
Mod. T1/N
campo di misura da —25° +250°



CELLULA FOTOELETTRICA PER LA MISURA DEL GRADO DI ILLUMINAMENTO
Mod. L1/N
campo di misura da 0 a 20.000 Lux



DEPOSITI IN ITALIA:

- **BARI** Biagio Grimaldi, Via Pasubio 116
- **BOLOGNA** P.I. Sibani Attilio, Via Zanardi 2/10
- **CATANIA** RIEM, Via A. Cadamosto 18
- **FIRENZE** Dott. Alberto Tiranti, Via Fra Bartolommeo 38
- **GENOVA** P.I. Conte Luigi, Via P. Salvago 18
- **MILANO** Presso ns. Sede, Via Gradisca 4
- **NAPOLI** Cesarano Vincenzo, Via Strettoia S. Anna alle Paludi 62
- **PESCARA** P.I. Accorsi Giuseppe, Via Osento 25
- **ROMA** Tardini di E. Cereda e C., Via Amatrice 15
- **TORINO** Rodolfo e Dr. Bruno Pomé, Corso Duca degli Abruzzi 58 bis

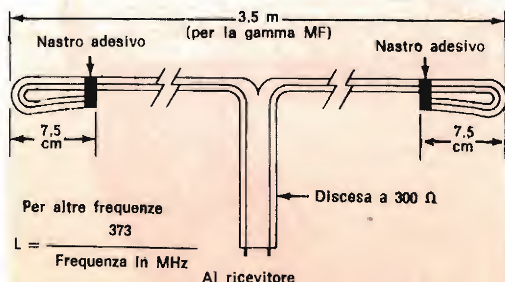
DOPPIA ANTENNA ZEPPELIN PROLUNGATA

La maggior parte delle antenne interne per MF e TV sono dipoli convenzionali a mezz'onda. Migliaia di dipoli sono stati acquistati o realizzati da dilettanti con comune piattina bifilare da 300 Ω. Generalmente, la lunghezza del dipolo è limitata a metà della lunghezza d'onda della frequenza che interessa.

La maggior parte degli sperimentatori, tuttavia, non si rende conto che, facendo l'antenna un po' più lunga della metà della lunghezza d'onda, il guadagno viene aumentato in modo notevole. Infatti, alcune stazioni di radiodiffusione ad onde medie, allo scopo di aumentare la loro portata senza maggiorare la potenza del trasmettitore, usano un radiatore a 5/8 della lunghezza d'onda. Ciò migliora la radiazione a basso angolo e conferisce a queste stazioni una portata maggiore di quella che avrebbero con una normale antenna a mezz'onda.

I radioamatori che conoscono il principio dell'antenna prolungata, spesso usano un'antenna alimentata al centro, lunga 5/4 della lunghezza d'onda, il che conferisce un guadagno netto di 3 dB. Lo stesso principio è applicato nella doppia antenna Zeppelin prolungata che descriviamo.

Questa antenna può essere sostenuta da cordicelle, elastici o puntine da disegno; può essere sistemata sotto un tappeto o dietro intelaiature; non ha isolatori ingombranti e fragili e anche se si smarrisce durante una gita od un campeggio, il danno non è rilevante.



Per la gamma MF da 88 MHz a 108 MHz, la doppia antenna Zeppelin prolungata si costruisce con 3,5 m di piattina bifilare da 300 Ω, tagliata a metà per una lunghezza di 183 cm.

CHE COS'È UN'ANTENNA ZEPPELIN?

Nei primi tempi delle comunicazioni ad onde corte, fu progettata, come sistema d'antenna dell'allora popolare dirigibile Zeppelin, un'antenna a dipolo a mezz'onda. A causa della larga base metallica dello Zeppelin, il sistema d'antenna dovette essere studiato in modo che solo l'antenna vera e propria, e non la linea di trasmissione, irradiasse. Tale tipo di antenna divenne da allora popolare tra i radioamatori con il nome di "antenna Zeppelin".

Costruzione - Per fare un'antenna adatta per la gamma MF da 88 MHz a 108 MHz, attenetevi alle dimensioni fornite nel disegno. Tagliate un pezzo di piattina bifilare da 300 Ω lunga 350 cm oltre il pezzo necessario per collegare l'antenna al ricevitore. Dividete a metà la piattina per la lunghezza di 183 cm, quindi praticate un nodo in modo che la piattina non si possa ulteriormente strappare. Alle estremità formate due cappi con cui poter appendere l'antenna, tenendoli chiusi con nastro adesivo in plastica. Il resto della piattina non divisa in due si usa per il collegamento al ricevitore. La linea deve essere corta il più possibile per ridurre al minimo le perdite.

Per costruire un'antenna per una gamma diversa dalla MF, calcolate il tratto d'antenna dividendo 373 per la frequenza in MHz. Se desiderate coprire una gamma piuttosto vasta, calcolate la lunghezza dell'antenna in base alla frequenza più alta.

Uso dell'antenna - L'antenna si può montare ovunque ma occorre tenere presente che è piuttosto direttiva. Si dovrebbe quindi montare in modo che sia stesa di fronte alla stazione che si vuol ricevere.

Un'ulteriore esaltazione del segnale può essere ottenuta avvolgendo un foglio di alluminio di 15 cm quadrati intorno alla discesa e facendolo scorrere su e giù fino a che si capta il massimo segnale. Per fissare il foglio nel punto giusto così trovato, si può usare un pezzo di isolante in plastica. 

da Rivista SIEMENS
N. 2 - ANNO VIII

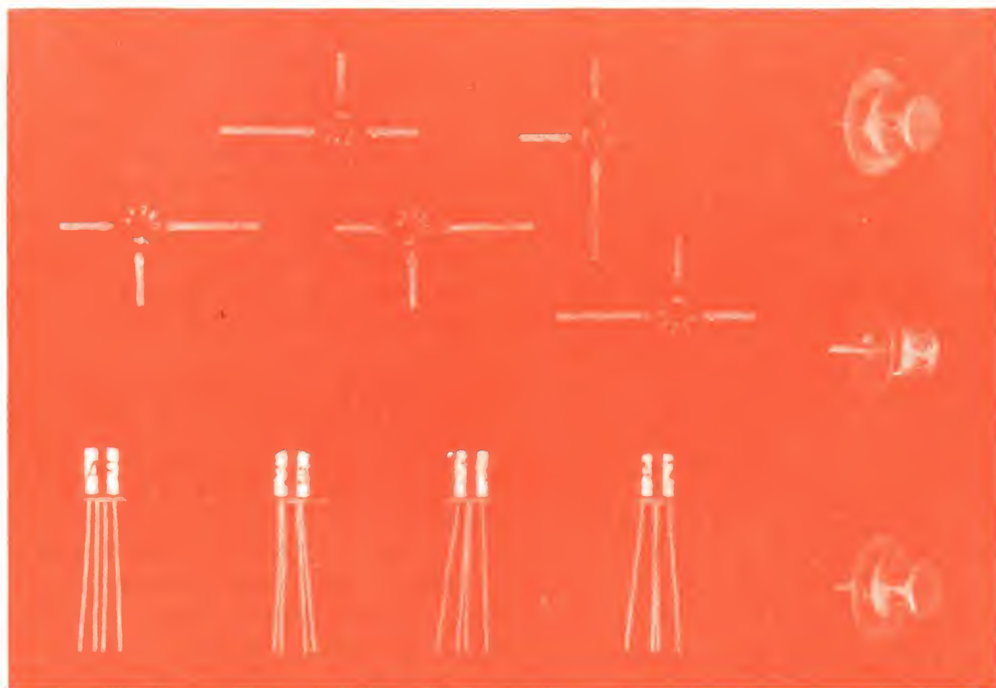
2 nuovi transistori UHF planari al germanio

di Hans Hargasser, Winfried Meer e Wolfgang Schembs

Nei circuiti oscillanti e negli stadi di ingresso dei tuner per televisori, i transistori per alte frequenze in custodie normalizzate TO-72 (*fig. 1* in basso) possono essere impiegati fino a frequenze di 1 GHz, a condizione però di dover affrontare problemi inerenti alla tecnica dei circuiti, la cui soluzione richiede esperienza ed abilità. Le difficoltà principali alle alte frequenze sono dovute alla custodia normalizzata TO-72.
Sorgono infatti disturbi dovuti all'accoppiamento elettrico nonché alle induttanze ed alle capacità dei singoli elettrodi, imputabili alla forma costruttiva della custodia (*fig. 2-a*). Non vengono perciò sfruttate in pieno le eccellenti proprietà in alta frequenza del sistema interno del transistore.

Transistori UHF planari al germanio in custodia a T - Già alcuni anni fa la Siemens ha presentato un transitore UHF in una custodia coassiale (*fig. 1* a destra). I limiti di frequenza di questa custodia si aggirano sui 5 GHz, sono quindi notevolmente superiori a quelli della custodia TO-72. Anche la custodia coassiale, come la TO-72, è a tenuta di vuo-

Fig. 1 - Illustrazione di alcuni tipi di transistori UHF al germanio in custodie differenti. Custodia a T: AF 279, AF 280 (in alto); custodia normalizzata TO-72 (custodia DIN 18 A 4): AF 139, AF239, AF 240 (in basso); custodia coassiale: AFY 34 (a destra).



Tipo	AF 279	AF 280
$-I_C = 2mA$; $-U_{CE} = 10$ V Fattore di rumore (dB)		
$f = 800$ MHz; $R_G = 60\ \Omega$	4(<5)	7
$f = 200$ MHz; $R_G = 60\ \Omega$	3	3
Amplificazione di potenza in inserzione con base a massa (dB) $f = 800$ MHz, $R_G = 60\ \Omega$ $R_L = 60\ \Omega$	16	14
Frequenza (MHz) $f_{mis.} = 100$ MHz	780	550
Amplificazione della corrente continua	50	25
Tensione collettore-emettitore U_{CES} (V)	>20	>20
Corrente di collettore per amplificazione massima della potenza (mA)	2	3
Capacità collettore-base (pF) ($U_{CB} = 10$ V, $f_{mis.} = 1$ MHz)	0,42	0,42
Resistenza termica R_{thU} (gradi/W)	≦600	≦600

Dati caratteristici dei transistori UHF planari al germanio AF 279 e AF 280 in custodia a T.

to. Vi possono perciò venire incorporati anche sistemi di transistori mesa, particolarmente sensibili all'umidità. La struttura della custodia coassiale (*fig. 2-b*) è però relativamente ingombrante e quindi di montaggio difficoltoso nei circuiti tuner. Presenta poi alti costi di produzione che ne rendono antieconomico lo impiego in grandi serie. Per dare un nuovo impulso alla diffusione dei transistori UHF al germanio si dovette progettare una custodia più adatta. La nuova custodia è stata sviluppata con i sistemi dei transistori AF239 ed AF240 che possedevano adeguate caratteristiche ad alta frequenza. Dalla nuova custodia si volevano ottenere in particolare:

— piccola capacità di uscita
— accoppiamento minimo tra l'ingresso e l'uscita del quadripolo
— piccola induttanza degli elettrodi di alimentazione
— buona dispersione del calore
— costruzione semplice, anche in circuiti stampati
— elevato affidamento meccanico ed elettrico
— bassi costi di produzione.

Da una serie di ricerche su una custodia TO-72 modificata, risultò che una parte di queste condizioni era realizzabile solamente adottando una custodia senza rivestimento di metallo, tanto più che una tale custodia permetteva di montare un transistore del prestadio in un circuito avente collegamenti molto più chiari per quel che riguarda le esigenze dell'alta frequenza. Inoltre, la compensazione della caduta di tensione tra l'involucro di metallo e gli elettrodi, causata dalle correnti di risonanza, è particolarmente difficile. D'altro canto, le note custodie in vetro, ceramica o plastica, senza mantello metallico, non hanno le caratteristiche richieste soprattutto perché si formano capacità parassite tra gli elettrodi. Per chiudere poi a tenuta le custodie di vetro o di ceramica, è necessario fonderle a temperature tali da rendere impossibile il montaggio dei sistemi dei transistori al germanio in custodie così piccole, come è necesario per le alte frequenze. Se invece le custodie di vetro o ceramica vengono incollate, la tenuta, come per quelle in plastica, non è sufficiente a garantire la protezione contro l'umidità. Quest'ultimo sistema è senz'altro utilizzabile per transistori planari al silicio, com'è confermato da molti esempi pratici, non però per transistori mesa al germanio. Perciò solo progettando una nuova custodia e un nuovo sistema si poteva ottenere un ulteriore perfezionamento dei transistori UHF al germanio.

Sistema di transistori - Questi studi hanno portato alla creazione di nuovi transistori planari al germanio AF279 ed AF280 in custodia a T (*fig. 1* in alto). Il transistore AF279 è previsto per stadi d'ingresso regolabili in circuiti tuner, per frequenze fino a 860 MHz, mentre il tipo AF280 serve per stadi miscelatori autooscillanti con reazione induttiva fino a 900 MHz. Le proprietà elettriche di

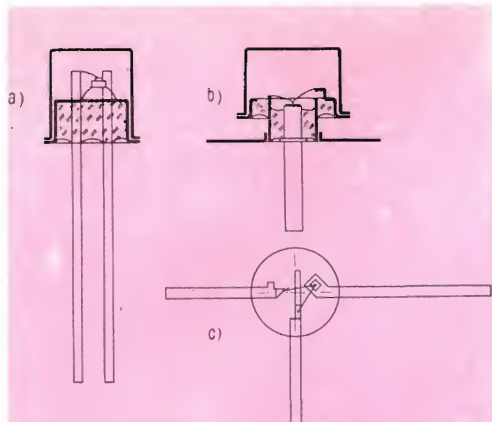


Fig. 2 - Sezione di una custodia normalizzata TO-72 (a), di una coassiale (b), e di una a T (c).

questi transistori sono raggruppate nella tabella di pag. 22.

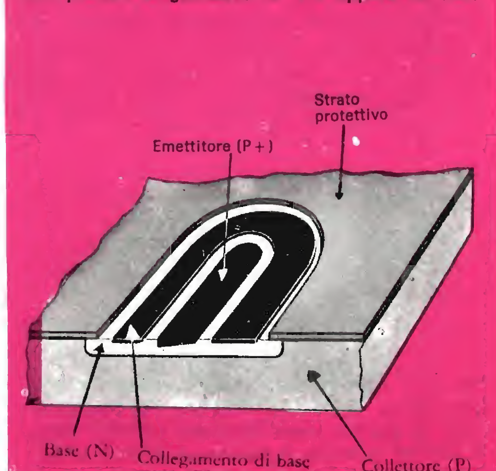
Allo scopo di avere la stabilità elettrica e l'affidamento richiesti per il montaggio nella nuova custodia UHF, la giunzione PN del diodo collettore del sistema del transistore non viene più realizzata con la tecnica mesa, ma con quella planare. Mentre nel primo caso la base si ottiene per diffusione su tutta la superficie e poi viene delimitata la giunzione PN base-collettore mediante incisione, nel caso della tecnica planare la base viene diffusa con l'impiego di una maschera, per esempio di biossido di silicio, solamente nelle zone volute. Con questo processo la sensibilissima giunzione PN dei diodi di collettore è ricoperta dallo strato protettivo di ossido (*fig.* 3). A differenza di quanto avviene nei transistori planari al silicio, dove questo strato è prodotto generalmente mediante ossidazione termica del silicio, nei transistori al germanio lo si ottiene per pirolisi, cioè scomponendo termicamente un composto del silicio, come il «Tetraetoxisilan », dalla fase gassosa. Strati pirolitici di biossido di silicio offrono vantaggi ben determinati, per cui attualmente vengono adottati spesso anche nella produzione di transistori planari al silicio e di circuiti integrati. Le proprietà di questi strati, per quel che riguarda mascheratura e passivamento, sono pressoché equivalenti a quelle degli strati di biossido di silicio ottenuti mediante ossidazione termica. Strati di ossido di germanio non si prestano quali maschere per diffusione.

Nei nuovi sistemi, i collegamenti di base e di emettitore hanno conservato immutata la stessa geometria dei transistori AF239 ed AF240, eseguiti secondo la tecnica mesa II. Le caratteristiche di alta frequenza e di regolazione non subiscono quindi variazioni.

Custodia a T - Contemporaneamente allo sviluppo dei nuovi sistemi planari al germanio, vennero condotte ricerche su diverse forme di custodia. Quella che rispondeva meglio ai requisiti richiesti aveva la forma a T visibile nella *fig. 1* (in alto) e nella *fig. 2-c*.

I collegamenti, accorciati rispetto a quelli della custodia normalizzata TO-72, sono a forma di nastro ed arrivano fino alle immediate vicinanze del sistema, assicurando induttanze minime. Con una disposizione dei conduttori che consenta la massima distanza tra di loro, si ottengono valori ridottissimi di capacità parassite. Per ridurre ulteriormente soprattutto la capacità di reazione, il collegamento di base è eseguito in modo da agire anche da schermo tra i collegamenti di emettitore e collettore (*fig. 4*). Per in-

Fig. 3 - Sezione del sistema di un transistore UHF planare al germanio AF 279 oppure AF 280.



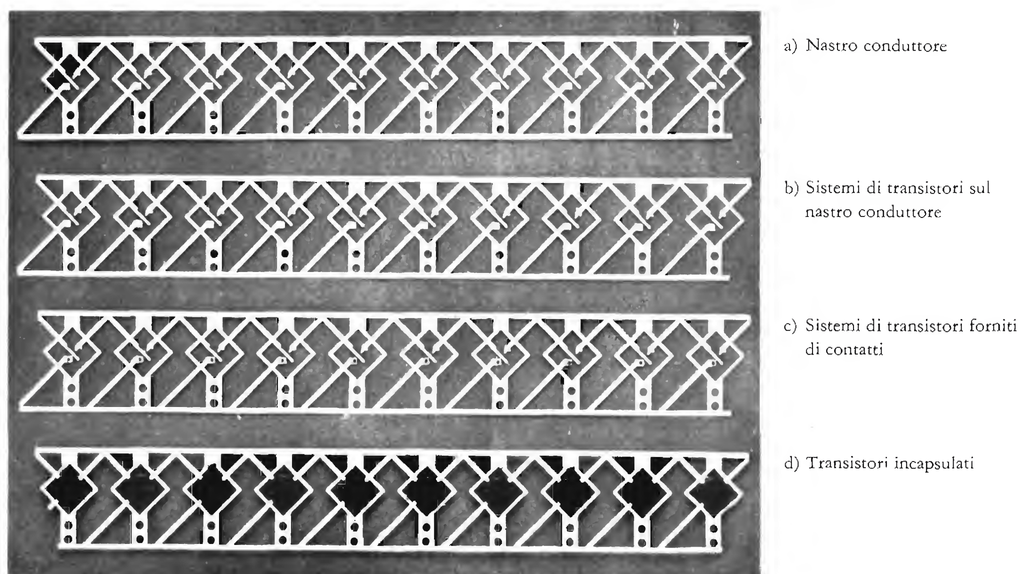


Fig. 4 - Montaggio dei transistori UHF planari al germanio AF 279 ed AF 280.

capsulare il sistema planare montato sul nastro, viene usata una resina epossidica che, a conclusione di numerose prove, ha dimostrato di possedere qualità superiori rispetto ad altre sostanze ed alle capsule incollate di vetro o ceramica. I vantaggi consistono soprattutto nella stabilità elettrica, nell'affidamento e nella economicità. Mentre per i transistori di bassa frequenza la scelta delle custodie di plastica è stata determinata da ragioni di costo, nei transistori UHF l'impiego della plastica nelle custodie a T è dovuto a motivi tecnici.

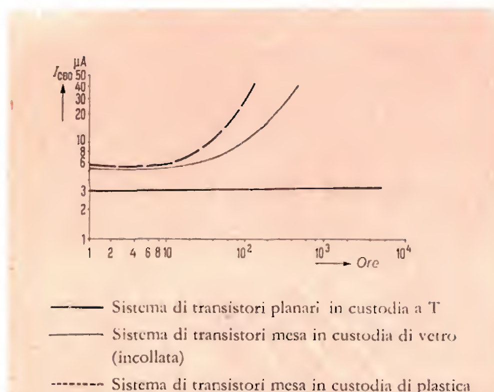


Fig. 5 - Caratteristica della corrente inversa I_{CBO} (U_{CBO} = 10 V) in funzione del tempo durante la prova a clima tropicale (50 °C e 100% di umidità relativa) in transistori AF279 e AF280.

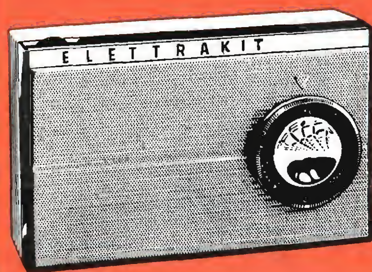
Affidamento - I transistori AF279 ed AF280 hanno superato con successo tutte le prove elettriche di stabilità e di affidamento. Tra queste prove vanno citate le prove di temperatura, le sollecitazioni a temperatura variabile, la prova di umidità, la prova di umidità a temperatura elevata, la prova di umidità a temperatura elevata e con applicata la tensione inversa, il carico ad inpulso, sollecitazioni a tiro degli elettrodi e saldabilità. Nella *fig.* 5 è rappresentata, a titolo di esempio, la stabilità della corrente inversa I_{CBO} in funzione del tempo in transistori sottoposti ad umidità (50 °C, 100% umidità relativa dell'aria). Essa risulta maggiore della stabilità dei transistori mesa al germanio in custodie normalizzate TO-72.

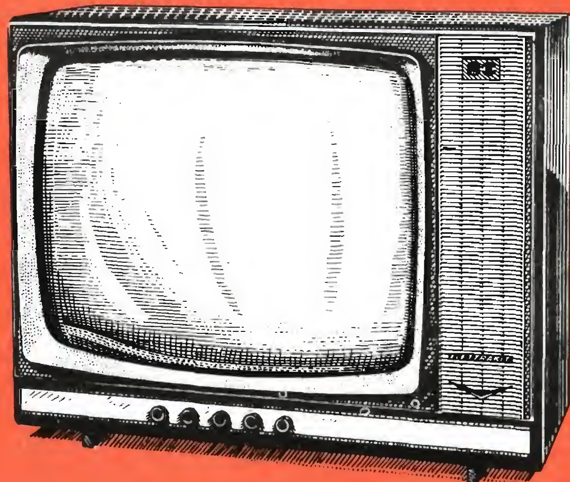
I nuovi transistori riuniscono i pregi dei noti transistori UHF mesa al germanio con le ottime proprietà di una custodia studiata appositamente per le alte frequenze. La pluriennale esperienza della Siemens nella produzione di transistori UHF al germanio garantisce anche in questo caso una elevata qualità, minima dispersione ed economicità. ★

L' HOBBY CHE DA' IL SAPERE:

" ELETTRAKIT COMPOSITION "

agenzia dolci 332





Occorre essere tecnici specializzati per costruire un moderno ricevitore a transistori, un perfetto televisore?
No, chiunque può farlo, ed in brevissimo tempo, col rivoluzionario sistema per corrispondenza ELETTRAKIT COMPOSITION.
Il ricevitore radio a transistori è inviato in sole 5 spedizioni (rate da L. 3.900) che comprendono tutti i materiali occorrenti per il montaggio (mobile, pinze, saldatore, ecc.).
Il magnifico e moderno televisore 19" o 23" già pronto per il 2° programma è inviato in 25 spedizioni (rate da L. 4.700); riceverai tutti i materiali e gli attrezzi che ti occorrono.
Prenditi questa soddisfazione: amici e parenti saranno stupiti e ammirati! E inoltre una radio o un televisore di così alta qualità, se acquistati, costerebbero molto più cari.

Il sistema ELETTRAKIT COMPOSITION per corrispondenza ti dà le migliori garanzie di una buona riuscita perché hai a tua disposizione gratuitamente un **Servizio Consulenza** ed un **Servizio Assistenza Tecnica.**
Cogli questa splendida occasione per intraprendere un "nuovo" appassionante hobby che potrà condurti a una delle professioni più retribuite: quella del **tecnico elettronico.**

RICHIEDI L'OPUSCOLO GRATUITO A COLORI

A: ELETTRAKIT 

Via Stellone 5/122
10126 Torino

novità in ELETTRONICA

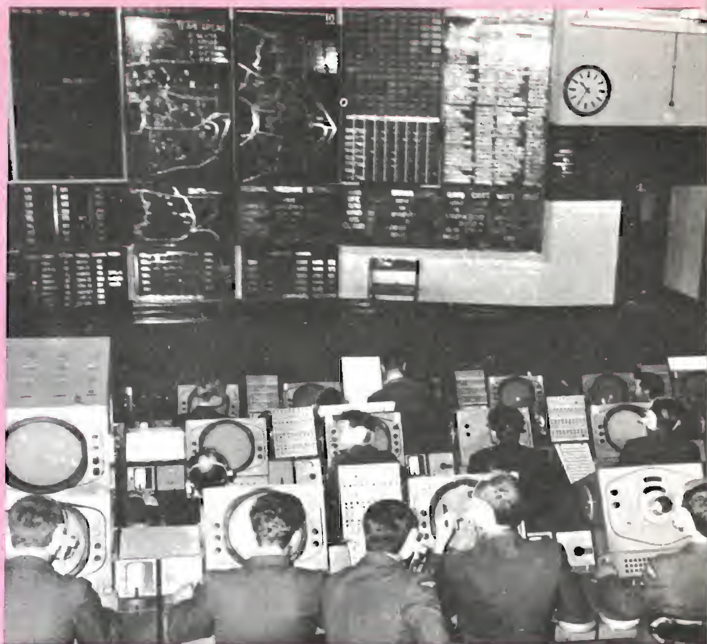
Il concetto che i forti rumori emessi dai motori di veicoli, aeroplani, macchinari di fabbrica siano dannosi alla salute ed all'efficienza dell'individuo, ha guidato una delle maggiori case inglesi di apparecchi di misurazione, la Dawe Instruments Ltd, a produrre un contatore (illustrato al centro della foto), che permette di misurare accuratamente il livello di rumore al di sopra di quello sopportabile. Denominato Dawe Sound Level Meter 1400G, il nuovo strumento di tipo portatile ed a batteria è composto da un microfono amplificatore di alta sensibilità e da un contatore, il tutto racchiuso in astuccio di cuoio di 310x110x64 mm. Lo strumento può venir usato per l'analisi del rumore dei motori d'aviazione, per sale da concerto, scuole, fabbriche ed anche per migliorare il benessere dei passeggeri sulle navi, sulle automobili e sugli aerei.

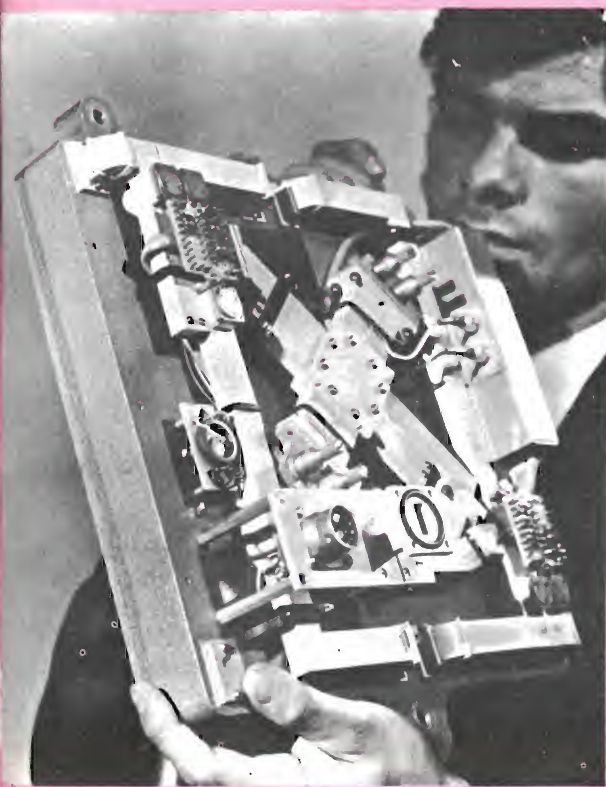




Presso un'importante industria britannica di componenti di alta precisione per marina, aviazione e ricerche spaziali è stata installata questa speciale sala di montaggio, dove l'aria viene purificata con uno speciale procedimento di filtri, prefiltri, ventilatori, griglie eccetera. Queste condizioni di aria assolutamente pulita sono indispensabili, in quanto apparecchi quali accelerometri, cronometri, giroscopi verticali e di precisione devono venire calibrati e montati senza che neppure un minuscolo granellino di polvere possa inserirsi fra le parti componenti, causando danni incalcolabili.

Questo complesso di apparati di scansione radar, adibiti sia per usi civili, sia per usi militari nella stazione della RAF di Lindholme (Inghilterra nord-orientale), sorvegliano ogni mese i movimenti di circa undicimila aerei militari e civili su un'area di circa 19.000 km². Una delle nuove caratteristiche di questo centro consiste nel fatto che una cinepresa da 16 mm fotografa lo schermo del radar principale ogni 10 sec, notte e giorno, mostrando così le variazioni di posizione di tutti gli aerei entro l'area controllata. Vengono anche effettuate registrazioni di tutte le conversazioni fatte tra i piloti e gli addetti al controllo.





La ditta inglese Marconi ha messo a punto questa apparecchiatura Doppler per la completa assistenza alla navigazione di elicotteri e piccoli aerei in qualsiasi parte del mondo, indipendente dagli aiuti forniti da terra; essa consente anche un accurato controllo del volo a punto fisso degli elicotteri a basse quote. Soltanto due unità sono alla base del sistema, il tipo AD510: un'unità aerea fissa (illustrata nella foto), di soli 30 cm di larghezza e profonda 10 cm, e l'unità elettronica, contenuta in una scatola nera, che occupa solo 18 cm. Questa unità contiene tutti i circuiti trasmittenti, riceventi ed i circuiti di memoria, i quali permettono all'equipaggio di continuare il volo, anche nel caso in cui non si ricevano più segnali Doppler.



PREAMPLIFICATORE MESCOLATORE

Con il preamplificatore-mescolatore che presentiamo, sarete in grado di eseguire in casa vostra registrazioni paragonabili a quelle fatte in uno studio professionale. Il segreto consiste nel controllare l'uscita del mescolatore e nell'ascoltare che cosa si sta registrando, invece di seguire il solito sistema di ascolto del nastro registrato.

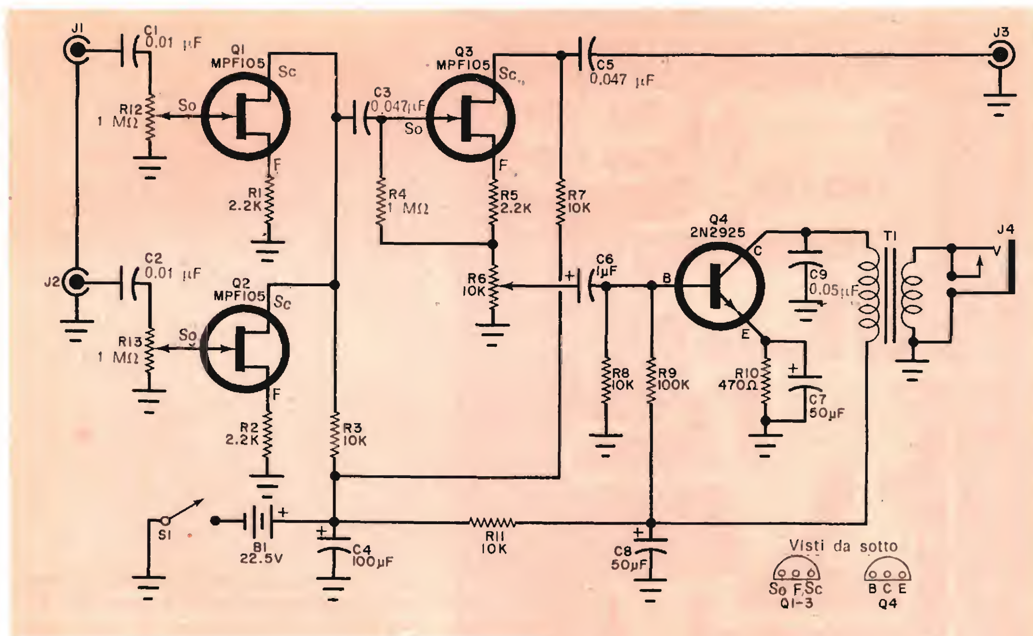
Oltre che migliorare la qualità delle vostre registrazioni, il mescolatore vi offrirà molti altri vantaggi. Gli ascoltatori di onde corte, per esempio, potranno usarlo per fare rapporti permanenti sulle stazioni o per preparare un registro permanente di ascolto. Molti di questi preparano archivi su nastro, registrando le stazioni ascoltate ed aggiungendo commenti personali, come le date, le ore, ecc, sul segnale registrato. Con il mescolatore potrete anche ravvivare le lettere registrate usando due microfoni od aggiungendo suoni appropriati o musica sul nastro.

Aggiungere un sottofondo alle lettere registrate è un'operazione tutt'altro che nuova. Finora però il sistema più comune per aggiungere musica alla voce consisteva nel riprendere la musica per mezzo dello stesso microfono. Le difficoltà di tale metodo sono però numerose: l'acustica ambientale può non essere ideale; si possono riprendere anche rumori indesiderati e la gamma di frequenza è limitata a quella del microfono. Di conseguenza, i suoni di sottofondo risultano smorzati a causa dello scadimento del suono.

Per ottenere registrazioni di alta qualità, il sistema migliore consiste nel collegamento elettrico diretto ed il nostro mescolatore è stato progettato proprio per questo. Oltre che fornire amplificazione e mescolazione, esso ha anche un'uscita di controllo che consente di ascoltare quello che si sta registrando.

La sorgente di sottofondo può essere un sintonizzatore MF o MA od anche un ricevitore ad onde corte. Non è necessaria una preamplificazione del segnale: basta semplicemente inserire la sorgente di suoni in un canale del mescolatore e regolarne il livello; quindi inserire il microfono nell'altro canale e regolarne il livello in modo che il segnale vocale possa essere facilmente attenuato o possa superare il sottofondo.

Il mescolatore può essere usato con qualsiasi registratore, giranastro od amplificatore audio con entrata ad alta impedenza.



Si può anche usare come mescolatore microfonico a due canali o per chitarra, e persino per l'ascolto individuale, senza disturbare altre persone presenti.

Costruzione - La costruzione del mescolatore risulta facile e veloce se si usa un circuito stampato simile a quello rappresentato in grandezza naturale nella *fig. 1*. Tutti i componenti, tranne i jack di entrata e d'uscita, i controlli e la batteria, si montano direttamente sul circuito stampato come si vede nella *fig. 2*.

I collegamenti di segnale tra il circuito stampato, i jack ed i controlli devono essere corti il più possibile; per il resto, la costruzione non è critica. Dopo aver montati tutti i componenti sul circuito stampato, fissate questo nella scatoletta per mezzo di viti, dadi e distanziatori, come si vede nella *fig.* 3. Montate quindi J1, J2, J3 e B1 nella parte posteriore della scatola e J4, ed i controlli nella parte frontale. Chiudete la scatola metallica, contrassegnate i controlli e i jack con iscrizioni ed avrete il mescolatore pronto per l'uso.

Come si usa - Poiché sono in gioco alte impedenze, per ridurre al minimo il ronzio captato è necessario usare cavetti schermati per i collegamenti tra il mescolatore e le altre apparecchiature. Questi cavi devono inoltre essere corti e pratici. Usando il mescolatore con un registratore o giranastro, portate sempre il controllo di guadagno di registrazione al livello consigliato per un normale funzionamento del microfono. Quindi, introducendo i segnali desiderati nel mescolatore, regolate il con-

Dopo la preamplificazione e la mescolazione in Q1 e Q2, il segnale viene trasferito all'uscita per mezzo di Q3; Q4 è un amplificatore di controllo.

MATERIALE OCCORRENTE

B1 = batteria da 22,5 V
C1, C2 = condensatori da 0,01 μF
C3, C5 = condensatori a disco da 0,047 μF
C4 = condensatore elettrolitico da 100 μF - 25 VI
C6 = condensatore elettrolitico da 1 μF - 6 VI
C7 = condensatore elettrolitico da 50 μF - 6 VI
C8 = condensatore elettrolitico da 50 μF - 25 VI
C9 = condensatore a disco da 0,05 μF
J1, J2, J3, J4 = jack telefonici
Q1, Q2, Q3 = transistori ad effetto di campo Motorola MPF-105 *
Q4 = transistore General Electric 2N2925 (opp. BC107B reperibile presso la G.B.C.)
R1, R2, R5 = resistori da 2,2 kΩ - 0,5 W
R3, R7, R8, R11 = resistori da 10 kΩ - 0,5 W
R4 = resistore da 1 MΩ - 0,5 W
R9 = resistore da 100 kΩ - 0,5 W
R10 = resistore da 470 Ω - 0,5 W
R6 = potenziometro lineare da 10 kΩ
R12, R13 = potenziometri logaritmici da 1 MΩ
S1 = interruttore semplice (su R6)
T1 = trasformatore adattatore d'impedenza: primario 1.000 Ω, secondario 8 Ω
Circuito stampato, fermo per la batteria, distanziatori metallici, scatola di alluminio da 18x9x9 cm, filo, stagno, manopole e minuterie varie
*** I componenti Motorola sono distribuiti dalla Motorola Semiconduttori S.p.A. - Via C. Menotti 11 - 20129 Milano e dalla Mesar - C.so V. Emanuele 9 - Torino.**

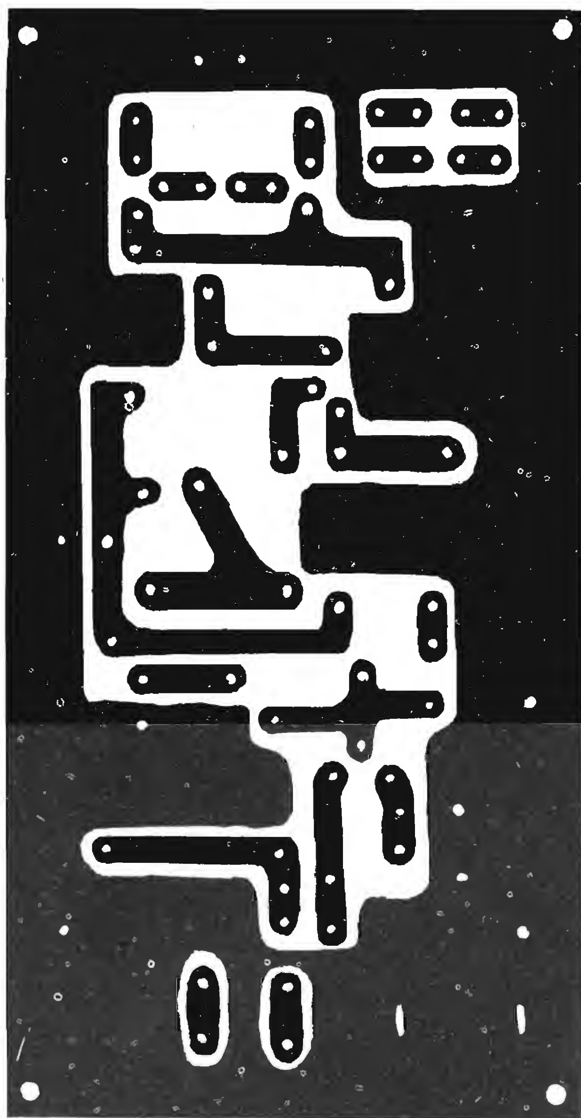


Fig. 1 - In questo circuito stampato, riprodotto in grandezza naturale, solo una piccola parte della placcatura di rame viene tolta dalla basetta di supporto. Il rame in più assicura una buona dispersione del calore durante le saldature e consente inoltre un notevole risparmio di materiali chimici nella preparazione del circuito stesso.

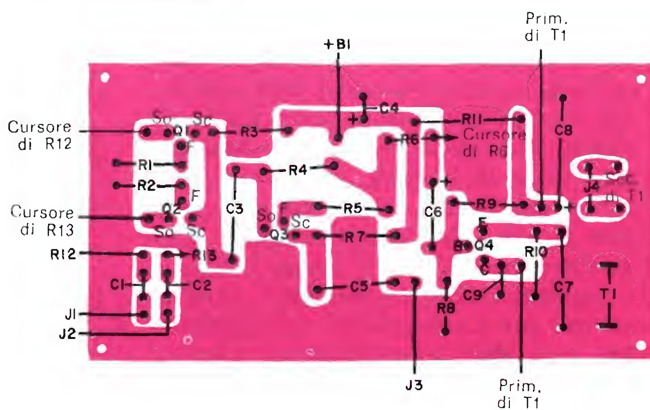


Fig. 2 - Per i collegamenti del circuito stampato, collegate il terminale negativo di B1 ed il terminale di R6, non indicato nel disegno, alla massa della scatola od alla pista di massa del circuito stampato. Inserite e saldate le linguette di fissaggio di T1 nei fori oblunghi, previsti nel disegno proprio a questo scopo.

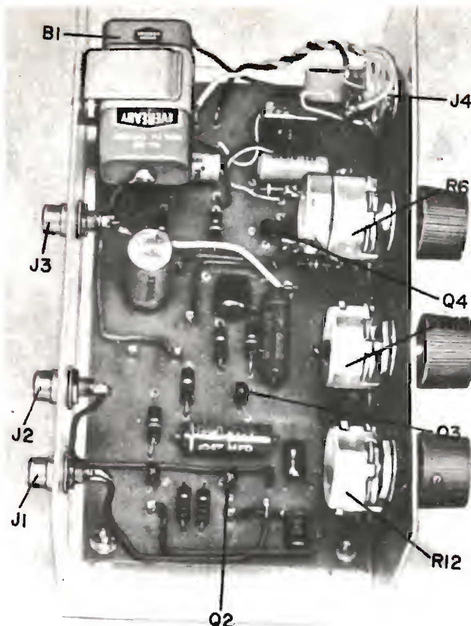


Fig. 3 - Per separare il circuito stampato dalla scatola, si devono usare distanziatori metallici. Montate il circuito stampato come indicato in questa illustrazione e quindi collegate i controlli ed i quattro jack al circuito stampato.

trollo di guadagno del canale che volete far predominare per un completo livello di registrazione indicato dall'indicatore del livello di registrazione.

Il livello dell'altro canale del mescolatore può essere regolato in seguito mentre si ascolta l'uscita. Da questo momento, ogni ulteriore regolazione del guadagno, come sfumature in aumento o diminuzione, deve essere fatta con i controlli R12 e R13 del mescolatore. Se, usando il mescolatore con un registratore alimentato dalla rete, notate eccessivo ronzio, provate ad invertire la spina nella presa di rete. Se ciò non basta, effettuate un collegamento di massa separato tra il telaio del mescolatore ed il telaio del registratore od amplificatore.

Il mescolatore ha una risposta in frequenza abbastanza vasta ed il suo segnale di uscita è esente da rumore e distorsione. Il consumo di corrente, in normali condizioni di funzionamento, è di 8 mA e perciò la batteria dovrebbe durare a lungo se il mescolatore viene spento quando non si usa. ★

COME FUNZIONA

Gli stadi d'entrata del mescolatore hanno ciascuno un transistore ad effetto di campo, che assicura il giusto adattamento ad alta impedenza con il trasduttore d'entrata (microfono, pick-up di chitarra ecc.). Con l'alimentazione applicata al mescolatore, i segnali audio distinti, introdotti attraverso J1 e J2, vengono amplificati dai rispettivi stadi con FET. Il guadagno di Q1 viene controllato per mezzo di R12 ed il guadagno di Q2 per mezzo di R13. Ogni canale produce un guadagno di circa 6 dB consentendo l'uso del mescolatore come preamplificatore diretto in caso di necessità. Poiché i terminali di scarico di Q1 e Q2 sono collegati in parallelo, dopo l'amplificazione i due segnali distinti, provenienti da questi transistori, si mescolano producendo un solo segnale composto. Il nuovo segnale è applicato all'invertitore di fase Q3 e quindi trasferito all'uscita per il registratore attraverso J3. Una parte del segnale composto viene trasferita allo stadio amplicatore di controllo Q4, la cui uscita può essere ascoltata, per mezzo di una cuffia a bassa impedenza, attraverso J4. Qualsiasi amplificazione fornita da questo stadio si somma a quella ottenuta tramite Q1 e Q2 e l'amplificazione totale viene controllata indipendentemente tramite R6.

ACCUMULATORI ERMETICI AL Ni - Cd



VARTA ⊖ DEAC

S.p.A.
TRAFILERIE e LAMINATOI di METALLI
MILANO
VIA A. DE TOGNI 2 - TEL. 876.946 - 898.442
TELEX: 32219 TLM

Rappresentante Generale: Ing. GEROLAMO MILO
MILANO - Via Stoppani 31 - Telefono 27.89.80



argomenti sui TRANSISTORI

Grazie all'uso di un nuovo tipo di strumento per la prova della produzione, costruito presso i Bell Telephone Laboratories, si possono realizzare dispositivi semiconduttori di migliore qualità a prezzi più ridotti. Denominato "Profilometro", il nuovo strumento è stato inventato dallo scienziato John A. Copeland (*fig. 1*) dei Bell Telephone Laboratories; esso non solo può effettuare prove più rapide e precise delle macchine ma consente anche di ridurre i costi di costruzione e d'esercizio.

La maggior parte dei moderni dispositivi semiconduttori, siano essi transistori, FET o circuiti integrati, vengono fabbricati da sottili basette di silicio, germanio o leghe speciali. Le proprietà elettriche di queste basette vengono stabilite aggiungendo quantità esatte di impurità, come boro o arsenico. La misura delle densità delle impurità nelle basette prima della lavorazione è un passo importante per il controllo della qualità nella costruzione dei dispositivi finali.

I dati necessari venivano finora ottenuti per mezzo di una macchina costosa e mediante una noiosa tecnica di misure individuali. I risultati delle prove dovevano poi essere elaborati da un calcolatore per ottenere informazioni significative e queste lunghe procedure concorrevano ad aumentare il costo del semiconduttore finale. Il nuovo strumento della Bell, invece, può effettuare in pochi secondi le misure necessarie e tracciare un "profilo" delle impurità della basetta, riducendo così i costi di fabbricazione e quindi i prezzi dei dispositivi.

In funzionamento, il tecnico collaudatore deposita anzitutto punti metallici lungo la superficie della basetta semiconduttrice. Una sonda posta su uno dei punti fa passare attraverso il punto una corrente a basso livello a 5 MHz. Contemporaneamente, una tensione c.c. crescente forza le cariche mobili, elettroni o buchi, fuori di una regione di deple-

Fig. 1 - L'inventore John A. Copeland, dei Bell Telephone Laboratories, sta usando il nuovo profilometro per tracciare la curva delle densità delle impurità in una basetta semiconduttrice.



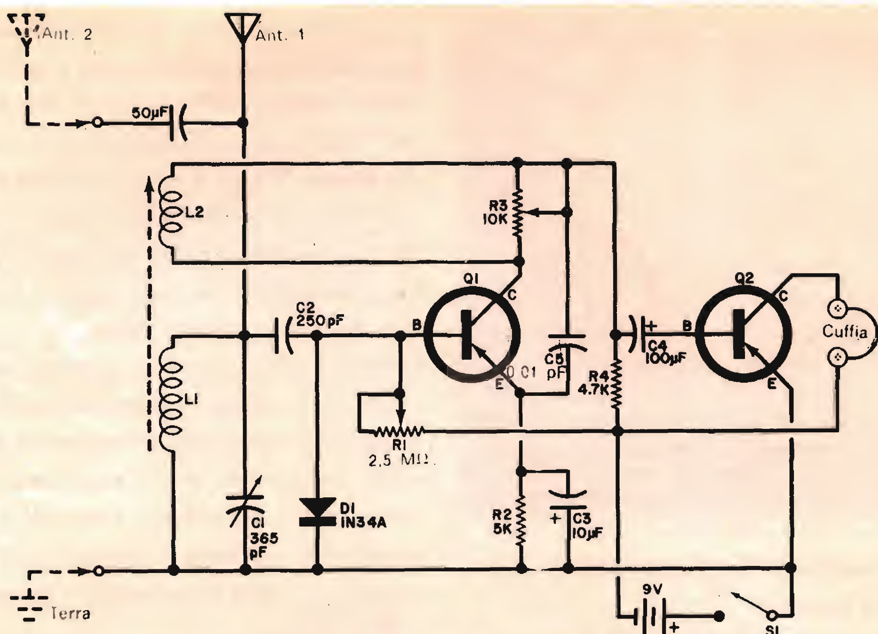


Fig. 2 - In questo ricevitore a due transistori viene usata reazione nel circuito di Q1. Il transistore Q2 viene usato come amplificatore audio. La cuffia per l'uscita è da 2.000 Ω.

zione, sempre più profonda, sotto il punto. Nessuna misura viene fatta della tensione c.c. in quanto essa viene usata solo per variare la profondità alla quale le densità di impurità vengono misurate sotto la superficie della basetta. E questo è possibile poiché, in normali condizioni, dentro il semiconduttore non esiste una carica netta. Quando una tensione c.c. crescente viene applicata al punto metallico, gli elettroni o buchi liberi vengono forzati più profondamente, lasciando solo una carica fissa dovuta ad atomi di impurità nella regione di deplezione.

Praticamente, poi, ogni punto metallico si comporta come l'armatura di un condensatore, mentre la regione di deplezione si comporta come dielettrico. La corrente pilota RF costante a 5 MHz fa oscillare il bordo della regione di deplezione sotto il punto metallico, generando una piccola tensione di seconda armonica della corrente pilota. Questa tensione è inversamente proporzionale alla densità di impurità nella profondità della regione di deplezione della basetta. La tensione della frequenza fondamentale è proporzionale alla profondità dentro la basetta.

Si ottengono così due segnali, uno proporzionale alla profondità sotto la superficie della basetta e l'altro inversamente proporzionale alla densità di impurità a quella profondità. Questi due segnali vengono ricevuti da due ricevitori ad onde corte, modificati e convertiti, dopo l'amplificazione, in segnali c.c. di ampiezza sufficiente per azionare un registratore X-Y. Viene tracciata una curva continua che mostra le densità di impurità a tutte le profondità dentro la basetta. Un grafico tipico si vede nella *fig. 1*. Le densità di impurità possono essere determinate in ogni punto metallico.

Il "Profilometro" può misurare densità di impurità di un atomo su un bilione su distanze di un decimillesimo di pollice e di dieci atomi per milione su distanze di un milionesimo di pollice. Nei prossimi mesi il nuovo strumento potrà essere usato da altri costrut-

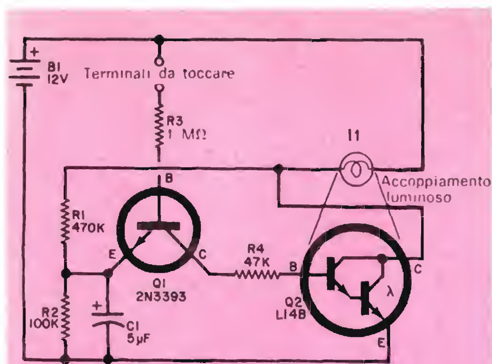


Fig. 3 - Questo circuito di controllo al tocco impiega un transistore foto-Darlington il quale, una volta portato in conduzione, viene mantenuto in questo stato dalla luce della lampadina I1.

tori di semiconduttori, assicurando la qualità dei loro prodotti.

Circuiti a transistori - Nella *fig.* 2 è riportato il circuito di un ricevitore OM adatto per principianti o studenti, ottenuto riunendo le caratteristiche di parecchi altri progetti.

Con riferimento allo schema, il diodo D1 ed il transistore p-n-p Q1 funzionano insieme come stadio rivelatore-amplificatore a reazione, mentre il secondo transistore p-n-p (Q2), serve da amplificatore audio accoppiato capacitivamente. In funzionamento, i segnali RF captati dall'antenna vengono selezionati dal circuito accordato L1-C1 e trasferiti, attraverso il condensatore C2, a D1 e Q1. La polarizzazione di base dello stadio rivelatore viene fornita attraverso R1 e stabilizzata dal resistore di emettitore R2, con in parallelo C3. La reazione viene fornita dalla bobina L2, con in parallelo il controllo di reazione R3. Il segnale audio rivelato, che si sviluppa ai capi del resistore di carico di collettore (R4), viene trasferito allo stadio audio (Q2), attraverso C4; C5 serve da fuga RF per ridurre al minimo l'effetto del carico sul circuito reattivo. Per l'uscita, viene usata una normale cuffia da 2.000 Ω.

I componenti del circuito sono facilmente reperibili. I transistori Q1 e Q2 sono tipi p-n-p per impieghi generici come i tipi AC126, ASY26, 2N107, 2N404, 2N1305. Il diodo è il tipo OA95 oppure 1N34A; per L1 si può usare una comune bobina a ferrite per onde medie; L2 è composta invece da sette spire di filo da 0,4 mm, avvolte direttamente sopra la bobina L1 o lateralmente ad essa, secondo la forma e le dimensioni di quest'ultima.

Come per tutti i ricevitori semplici, non dovrebbe essere critica la disposizione delle parti e dei collegamenti ma, naturalmente, si deve adottare una buona tecnica costruttiva, rispettando tutte le polarità c.c. e tenendo i fili di segnale corti e diretti. Il ricevitore può essere montato in modo sperimentale o su qualsiasi telaio o basetta.

L'antenna incorporata (ANT. 1) è uno stilo telescopico da 120 cm. Sono previste prese per un'antenna esterna (ANT. 2) e per la terra. Per la massima sensibilità può essere usata un'antenna lunga fino a 10 m.

Dopo il montaggio e la prova, per ottenere le massime prestazioni possono rendersi necessarie due piccole regolazioni. Sintonizzate una stazione locale regolando R1 e R3 com'è necessario. Quindi, con R3 circa a metà corsa, regolate R1 per il massimo guadagno e la minima distorsione. Invertite poi i collegamenti di L2 usando i collegamenti che assicurano la massima sensibilità e regolando ancora R1 com'è necessario. Se per Q1 viene usato un transistore ad alto guadagno, il circuito può oscillare ad un certo punto delle regolazioni di R1 e R3; questo per un circuito a reazione è normale e non indica irregolarità. In uso, R1 generalmente si lascia fisso nella posizione regolata, mentre la sensibilità si regola mediante il controllo di reazione R3. Con alcuni transistori potrà essere necessario inserire un resistore di valore compreso tra 100 kΩ e 330 kΩ tra il collettore e la base di Q2.

Circuiti nuovi - Il versatile circuito di controllo al tocco riportato nella *fig. 3* può essere usato in molte applicazioni a seconda delle necessità, degli interessi e dell'immaginazione dell'utente. Tipicamente, può essere impiegato per insegne speciali o per effetti di scena, in trucchi magici, in impianti di illuminazione di emergenza o come parte di un sistema di allarme o di segnalazione. Il circuito è stato pubblicato in un bollettino tecnico della General Electric (distrib. italiana Thomson It. - Via Erba 21 - Paderno Dugnano - Milano). Osservando la *fig. 3*, vediamo che il progetto presenta un dispositivo foto-Darlington n-p-n

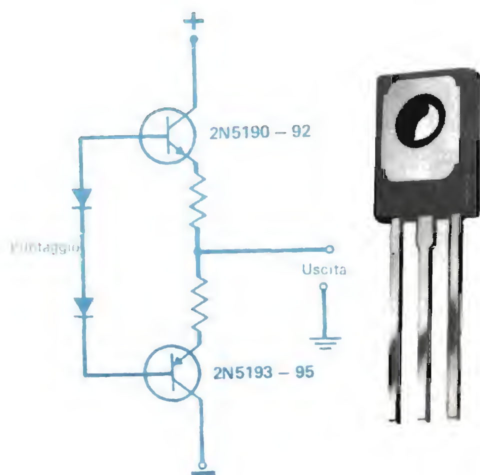


Fig. 4 - Transistori complementari al silicio da 4 A 35 W per tensioni comprese tra 40 V e 80 V.

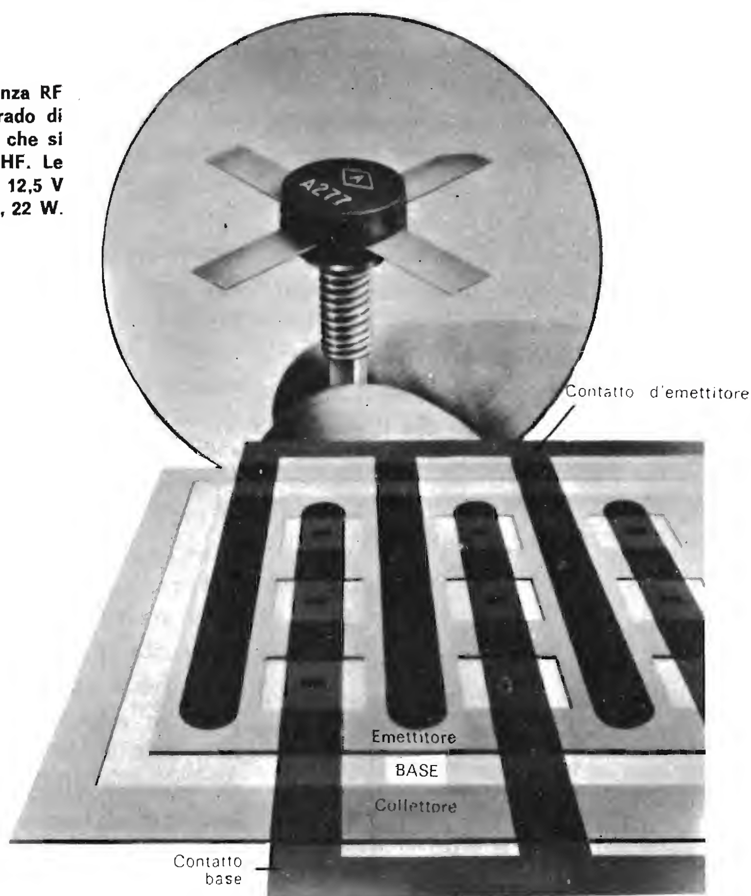
(Q2), controllato da un convenzionale transistore bipolare n-p-n (Q1). I resistori R1 e R2 formano un partitore di tensione che stabilisce una carica positiva netta ai capi di C1 quando il circuito è in stato di non conduzione. R3 e R4 servono da limitatori della corrente di base. Il carico è rappresentato da una normale lampada ad incandescenza e l'alimentazione è data da un alimentatore a 12 V. In funzionamento, un contatto ad alta resistenza, come quello causato dal tocco di una persona, tra i terminali di controllo applica una corrente di polarizzazione di base a Q1, attraverso il resistore R3, facendo condurre Q1 ed applicando la carica di C1 alla base di Q2 attraverso R4. Q2, quindi, viene portato in stato di conduzione facendo accendere la lampadina I1. Q2 viene mantenuto in conduzione dalla luce di I1, rivolta verso la sua superficie fotosensibile. In queste condizioni, la maggior parte della tensione di alimentazione si ritrova ai capi di I1 e perciò una tensione molto bassa viene applicata al partitore di tensione R1-R2. Ne risulta che la carica di C1 è vicina a zero ed il suo potenziale c.c. è inferiore a quello tra la base di Q2 ed il terminale negativo di B1. Se, a questo punto, si fa un altro contatto tra i terminali di controllo, Q1 conduce nuovamente e C1, scarico, si comporta effettivamente come un cortocircuito tra i terminali di base e d'emettitore di Q2. Ciò porta nuovamente Q2 in stato di non conduzione e spegne I1.

Il circuito si porta in stato di conduzione e non conduzione ogni volta che i terminali di controllo vengono toccati. Se si fa un contatto fisso, il circuito passa automaticamente da uno stato all'altro, facendo lampeggiare la lampadina ad una frequenza determinata soprattutto dalla costante di tempo del circuito RC di polarizzazione, in unione con il ritardo termico di I1.

La disposizione delle parti e dei collegamenti non è critica ed il circuito può essere montato con qualsiasi tecnica. Si deve tuttavia prevedere un adeguato accoppiamento ottico tra I1 e la superficie fotosensibile di Q2. Il montaggio può essere racchiuso in una qualsiasi scatoletta.

Prodotti nuovi - La Motorola ha presentato una nuova serie di transistori al silicio complementari di potenza, identificati con le sigle 2N5190, 2N5191, 2N5192, 2N5193, 2N5194 e 2N5195; le sei nuove unità possono sopportare fino a 4 A con 35 W di dissipazione e vengono offerte in coppie equivalenti in versioni da 40 V, 60 V e 80 V. Progettati per amplificatori push-pull simmetrici ad accoppiamento diretto, gli elementi della serie sono racchiusi in involucri Thermopad, esclusivi della Motorola (*fig. 4*).

Fig. 5 - Transistori di potenza RF con nuova geometria, in grado di sopportare i sovraccarichi che si hanno nei trasmettitori VHF. Le tensioni di lavoro sono di 12,5 V o 28 V con potenze da 3 W, 22 W.



La Amperex Electronic Corporation, distributrice dei prodotti Philips in USA, ha elaborato una nuova geometria per transistori RF di potenza. Illustrata nella *fig. 5,* la nuova geometria produce dispositivi con eccellente tolleranza a grandi sovraccarichi che spesso si verificano in trasmettitori VHF, assicurando così un funzionamento esente da guasti con grandi potenze d'uscita. Sono disponibili otto tipi di transistori con tensioni massime ammissibili di 12,5 V o 28 V e con potenze d'uscita comprese tra 3 W e 22 W. Identificate con le sigle tra A270 e A277, le nuove unità sono previste per l'uso in trasmettitori funzionanti nella banda dei 175 MHz.

Due importanti ditte hanno costruito dispositivi a stato solido a microonde, che sfruttano le strane tecniche dell'onda viaggiante. Uno dei dispositivi, progettato dagli ingegneri della General Electric Harold C. Bowers e Thomas A. Midford, è un diodo amplificatore a forma di linea di trasmissione a striscia, con il segnale ad onda viaggiante amplificato mentre si propaga lungo la giunzione a forma di striscia del diodo. L'altro dispositivo, annunciato da Stephen Yando e dal dott. C. Fischler della General Telephone and Electronics Laboratories, ha un cristallo piezoelettrico saldato ad una basetta semiconduttrice. In questa unità, il segnale d'entrata viene applicato ad un paio di elettrodi ad un'estremità del cristallo e convertito in un'onda acustica mobile. L'amplificazione avviene quando il campo viaggiante relativo all'onda acustica penetra nel materiale semiconduttore e fornisce un trasferimento di energia.

La Fairchild Semiconductor ha annunciato la distribuzione negli USA di transistori di po-

tenza epitassiali planari diffusi al silicio da 100 W, 100 V con f_T superiore ai 40 MHz. I dispositivi vengono offerti in versioni complementari con i tipi n-p-n identificati dalle sigle 2N5288 e 2N5289 e con i tipi p-n-p 2N5290 e 2N5291.

Consigli vari - La maggior parte dei dilettanti, rendendosi conto che un eccessivo calore può distruggere i dispositivi semiconduttori, fa attenzione nel montare transistori, diodi e raddrizzatori controllati al silicio ed effettua saldature rapide. Ma lo smontaggio di un circuito, per riparazioni, prove o modifiche, può porre singolari problemi specialmente se il circuito è montato su basetta stampata.

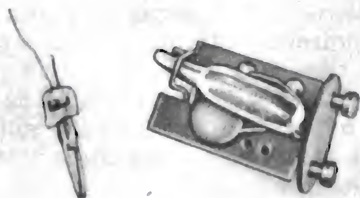
Molto spesso, un dispositivo semiconduttore perfettamente efficiente viene danneggiato quando, per provarlo, viene staccato dal circuito. Il tecnico, trovando l'unità difettosa, conclude di aver localizzato il guasto e resta alquanto perplesso quando l'apparato continua a non funzionare dopo che il dispositivo "guasto" è stato sostituito con un altro nuovo. I dilettanti ed i principianti non sono i soli ad incontrare queste difficoltà; ne sono state vittime, talvolta, anche tecnici professionisti. La soluzione, naturalmente, consiste nell'evitare possibili danni causati da eccessivo calore, facendo altrettanta attenzione nello staccare un componente semiconduttore quanta se ne fa per il suo montaggio.

Alcuni costruttori hanno addirittura progettato utensili appositi per dissaldare. La Philips per esempio, offre un singolare utensile denominato dissaldatore con un dispositivo riscaldatore accoppiato ad una punta succhiante.

In caso di emergenza e non avendo speciali utensili per dissaldare, si può usare una semplice ma efficace tecnica. Si impregna una calza metallica di rame con pasta salda non corrosiva, la si appoggia al terminale da dissaldare e si applica quindi il calore sull'altro lato della calza metallica. A mano a mano che lo stagno si scioglie, viene succhiato per azione capillare nella calza metallica. ★

INTERRUTTORI TERMICI IMPROVVISATI

Se vi occorre un interruttore termico, potete recuperarlo da un avviatore per lampada fluorescente. Questi avviatori contengono infatti interruttori termici miniatura che possono essere usati tali quali oppure dopo averli modificati a seconda delle necessità.



Prima di tutto togliete e buttate via l'involucro metallico dell'avviatore, quindi tagliate con attenzione i terminali dell'interruttore termico racchiuso in un bulbo di vetro (ved. fotografia).

L'interruttore, in genere, è predisposto per chiudersi alla temperatura di 65°C. Per farlo chiudere ad una temperatura più alta o più bassa, rompete il bulbo di vetro lasciando intatta la base, quindi allontanate tra loro gli elementi bimetallici per una temperatura più alta, oppure avvicinateli per una temperatura più bassa. Naturalmente queste sono operazioni che si devono compiere per tentativi. ★



UN TECNICO IN ELETTRONICA INDUSTRIALE È UN UOMO DIVERSO

Pensi all'importanza del lavoro nella vita di un uomo. Pensi a sé stesso e alle ore che passa occupato in un'attività che forse non La interessa.
Pensi invece quale valore e significato acquisterebbe il fatto di **potersi dedicare ad un lavoro non solo interessante** — o addirittura entusiasmante — **ma anche molto ben retribuito.**
Un lavoro che La porrebbe in grado di affrontare la vita in un modo diverso, più sicuro ed entusiasta.
Questo è quanto può offrirLe una **specializzazione in ELETTRONICA INDUSTRIALE.** Con il Corso di Elettronica Industriale Lei riceverà a casa Sua le lezioni: potrà quindi studiare quando Le farà più comodo senza dover abbandonare le Sue attuali attività. Insieme alle lezioni riceverà anche i materiali che Le consentiranno di esercitarsi sugli stessi problemi che costituiranno la Sua professione di domani.
Questi materiali, che sono più di 1.000, sono compresi nel costo del Corso e resteranno di Sua proprietà: essi Le permetteranno di compiere interessantissime esperienze e di realizzare un **allarme elettronico,** un **alimentatore stabilizzato protetto,** un **trapano elettrico** il cui motore è adattabile ai più svariati strumenti ed utensili industriali, un **comando automatico di tensione** per l'alimentazione del trapano, e molti montaggi sperimentali.
Lei avrà inoltre la possibilità di seguire un periodo di **perfezionamento gratuito di due settimane** presso i laboratori della Scuola, in cui potrà acquisire una esperienza pratica che non potrebbe ottenere forse neppure dopo anni di attività lavorativa.
Richieda, senza alcun impegno da parte Sua, dettagliate informazioni sul Corso di Elettronica Industriale per corrispondenza.



Scuola Radio Elettra
10126 Torino - Via Stellone 5/33
Tel. 67.44.32 (5 linee urbane)

Cineprese NIZO con "TIMER"



Illustrazione della cinepresa Nizo S80.

La ditta tedesca Niezoldi & Kramer di Monaco, una consociata del gruppo Braun, ha realizzato ultimamente due cineprese di alta classe, la Nizo S80 e la Nizo S56, che offrono tutto quello che può richiedere un cineamatore molto esigente.

Entrambe sono dotate di obiettivo zoom con carrellata elettrica a due velocità, con un rapporto di moltiplicazione di 8 volte: infatti per la Nizo S80 la focale va da 10 a 80, per la Nizo S56 va da 7 a 56.

L'esposizione è completamente automatica: la cellula si autoregola in base alla luce presente, senza necessità di intervento dell'operatore.

Le velocità di ripresa sono tre: 18-24-54. Filmando a 54 fotogrammi/sec e proiettando la pellicola a 18 fotogrammi/sec (velocità normale) si ha un effetto di rallentamento di ben tre volte. L'otturatore variabile permette di effettuare dissolvenze in apertura e chiusura.

Il telecomando elettrico, con cavo di prolunga, consente all'operatore di effettuare riprese stando anche 100 m lontano dall'apparecchio (molto utile per i safari cinematografici).

Oltre a queste caratteristiche, già proprie di cineprese professionali, la Nizo S80 e la Nizo S56 presentano una novità singolare: sono dotate di "timer", apparecchiatura elettronica miniaturizzata per far scattare i fotogrammi, anziché in marcia continua, secondo intervalli che possono variare da 1/2 sec a 2 min circa.

Questo "timer" (intervallatore) consente l'effettuazione, a qualsiasi cineamatore ed in maniera molto semplice, di riprese insolite ed affascinanti.

Si può riprendere lo sbocciare di un fiore che dura ore ed ore facendo scattare un fotogramma al minuto e poi proiettare l'intera seguenza racchiusa in tre minuti di proiezione: si vedrà allora in questo breve intervallo il fiore aprirsi quasi magicamente, oppure riprendere il lento passaggio delle nuvole in cielo per vederle poi correre in proiezione.

Il "timer" incorporato nelle Nizo S80 e Nizo S56, oltre che per queste applicazioni, si presta per molte altre, nei più svariati campi professionali. Ad esempio, può servire in botanica per controllare lo sviluppo dei semi e delle piante, in zoologia per lo sviluppo degli embrioni, ecc; nelle banche, scattando un fotogramma ogni 15 sec, si può aver fotografato tutto il movimento giornaliero delle persone agli sportelli; nei supermercati per riprendere l'afflusso del pubblico nei vari settori onde individuare i reparti che attirano meno l'attenzione dei compratori. La versatilità di queste due cineprese non conosce veramente limiti.



Da NOTIZIE RAI - N. 3 Anno IX

Con questo numero si conclude la serie di quattro articoli di Emanuel Corsaro, tratti da "Notizie RAI", sui vari problemi della ricezione radio e TV; i tre precedenti articoli sono comparsi rispettivamente nei mesi di agosto, settembre e ottobre 1969.

Nel numero precedente abbiamo visto che una riflessione provoca sdoppiature d'immagine o distorsioni del suono, soltanto se arriva al punto di ricezione con un ritardo notevole rispetto al raggio principale.
Abbiamo anche visto che, al limite, si ha ancora un effetto sotto forma di bordatura o accentuazione dei contorni delle immagini, quando il ritardo è dell'ordine del decimo di microsecondo, che corrisponde ad un maggior percorso di una trentina di metri. Bisogna però tenere presente che al punto di ricezione, oltre al raggio principale ne arrivano sempre altri, in genere numerosi, che hanno subìto ritardi minimi.
Infatti, fra i diversi ostacoli prossimi al punto di ricezione ve ne sarà sempre qualcuno la cui superficie presenta un'inclinazione tale da convogliare la riflessione sull'antenna ricevente.
Nei casi poi di abitazioni in posizione aperta verso il trasmettitore, almeno un raggio secondario con ritardo minimo non può mancare: si tratta di quello riflesso dal terreno o dalle superfici degli ostacoli che si trovano davanti al punto di ricezione verso il trasmettitore.
Cosa provocheranno tali raggi di ritardo minimo?
Per rendercene conto dobbiamo precisare che, in realtà, gli effetti delle riflessioni sono di due tipi diversi.
I primi, come abbiamo già visto, consistono in alterazioni della modulazione e, perché siano sensibili, occorre che il ritardo sia comparabile al periodo della modulazione stessa. Effetti di altro genere però consistono in alterazioni della distribuzione del campo elettromagnetico nello spazio. Questi effetti sono ancora sensibili anche quando il ritardo è lievissimo e precisamente finché è ancora comparabile con il periodo della frequenza portante ed è quindi sufficiente che il maggior percorso dei raggi riflessi sia paragonabile alla lunghezza d'onda corrispondente alla frequenza di trasmissione.
La stratificazione del segnale. Con l'aiuto della *fig. 1,* che si riferisce al caso particolare di ricezione in zona priva d'ostacoli, chiariamo meglio la questione.
Esaminiamo cosa avviene nei tre punti P_1 P_2 e P_3 rispettivamente a 10 m, 15 m e 20 m d'altezza dal suolo. Con i dati riportati nella figura, e cioè immaginando che il trasmettitore si trovi a 10 km di distanza dal ricevitore e a circa 500 m più in alto, si potrebbe calcolare il maggior percorso dei raggi che hanno subìto la riflessione sul terreno rispetto a quelli diretti.
Con un po' di pazienza, si troverebbe che il raggio D_1 risulta di circa 10 km più 12 m, mentre la somma del raggio $D^0_1 + R_1$ risulta di circa 10 km più 13 m.
La differenza di percorso per il punto P_1 è quindi grosso modo di 1 m. In modo simile si troverebbe che le differenze di percorso relative ai punti P_2 e P_3 sono di circa 1,5 m e 2 m.
Come abbiamo detto prima, l'effetto dei ritardi dovuti a tali maggiori percorsi è legato al rapporto di questi con il periodo corrispondente alla frequenza in arrivo.
Facciamo quattro esempi, relativi alle bande attualmente in uso, supponendo che siano da ricevere i canali B, MF, G, 29 (Bande I, II, III e IV), a cui corrispondono lunghezze d'onda medie, cioè calcolate per il centro del canale, di circa 4,6 m, 3,1 m, 1,5 m e 0,55 m.
Per esempio, nel caso del canale B i maggiori percorsi prima trovati corrispondono, rispettivamente per i tre punti, a 0,22, 0,33 e 0,44 lunghezze d'onda.
Tenendo presente che nel punto di riflessione sul terreno, nel caso che in trasmissione venga usata la polarizzazione orizzontale come avviene nella grande maggioranza dei casi, si

Parte 4ª

VECCHI e NUOVI PROBLEMI

ha sempre una inversione della fase della componente elettrica del campo che equivale ad un ulteriore ritardo di mezzo periodo, risulta che nei tre punti il ritardo equivalente del segnale riflesso corrisponderà a 0,72, 0,83 e 0,94 lunghezze d'onda.

Ripetendo i calcoli per gli altri tre canali, si potrebbe compilare il seguente specchietto:

ritardi per il canale B:
0,72 0,83 0,94 lunghezze d'onda

ritardi per il canale MF:
0,82 0,98 1,14 lunghezze d'onda

ritardi per il canale G:
1,17 1,55 1,84 lunghezze d'onda

ritardi per il canale 29:
2,32 3,23 4,14 lunghezze d'onda.

Per renderci conto della distribuzione del campo ricorriamo alla *fig. 2,* dove abbiamo usato un sistema grafico ben noto a chi ha qualche elemento di elettrotecnica.

Con l'ipotesi che il terreno sia perfettamente riflettente e cioè che i raggi riflessi abbiano la stessa intensità di quelli diretti, nella *fig. 3* è indicata, nei diversi casi, l'intensità relativa del campo disponibile nei punti P_1 P_2 e P_3: tale intensità è data dalla lunghezza delle frecce rosse ottenute dalla somma grafica delle frecce nere. Queste indicano il campo del solo raggio diretto e del solo raggio riflesso e formano fra loro gli angoli corrispondenti appunto ai ritardi causati dalle differenze di percorso: di conseguenza, la lunghezza delle frecce rosse può variare da zero fino al doppio della lunghezza di una singola freccia nera.

Se esaminiamo, per esempio, il caso della banda III ci accorgiamo che nel punto P_1, anche se più basso, il segnale è molto più intenso che non nel punto P_2, dove invece è particolarmente scarso.

Pertanto, chi dovesse installare un'antenna su una casa bassa non avrebbe nessun vantaggio ad alzarla il più possibile, mentre viceversa chi dovesse installarla su un piccolo condominio di tre piani dovrebbe fare di tutto per svincolarsi dal punto critico di minimo segnale, che si trova a circa 15 m. Senza addentrarci in particolari matematici, diremo soltanto che, con le distanze indicate nella *fig. 1* e per la frequenza di circa 200 MHz che abbiamo considerato, se si esplorasse con un misuratore di intensità di campo lungo la verticale si troverebbe un segnale scarsissimo, teoricamente nullo, raso terra che va gradatamente aumentando man mano che ci si solleva. All'altezza di 7,5 m il segnale raggiungerebbe un valore massimo, dopo di che, continuando a salire, comincerebbe a decrescere riducendosi ad un valore minimo, di nuovo teoricamente nullo, all'altezza di 15 m.

Continuando l'esplorazione in altezza, troveremmo che il ciclo si ripete, appunto di 15 m in 15 m, per cui si troverebbero altri minimi a 30 m e 45 m e gli altri massimi a 22,5 m e 37,5 m e così via.

In genere, per calcolare teoricamente l'altezza dei vari punti di segnale massimo o minimo si può ricorrere ad una formula molto semplice, che tiene conto della lunghezza d'onda, cioè della frequenza da ricevere.

Per ottenere l'altezza del primo punto di massimo segnale, basta moltiplicare la quarta parte della lunghezza d'onda per il rapporto fra distanza e dislivello del trasmettitore rispetto al ricevitore:

$$\text{altezza } 1^0 \text{ massimo} = \text{quarto d'onda} \times \frac{\text{distanza}}{\text{dislivello}}.$$

Tornando al caso della *fig. 1,* infatti, poiché il quarto di lunghezza d'onda del canale G è di circa 37 cm, se si moltiplica tale lunghezza per il rapporto 10.000/500 (distanza in metri/dislivello in metri), si ottengono appunto circa 7,5 m.

Procedendo in modo simile per il canale B, si troverebbe il primo massimo all'altezza di 23 m, e per i canali MF e 29 si troverebbero a 16 m e 2,75 m.

Una volta trovata l'altezza del primo massimo, raddoppiandola si trova quella del primo minimo, triplicandola quella del secondo massimo e così via.

Diagrammi di distribuzione del campo - Nella *fig. 3* sono indicati i diagrammi teorici di distribuzione del segnale corrispondenti al caso del nostro esempio e per i 4 canali considerati.

È però da precisare che nei casi reali non

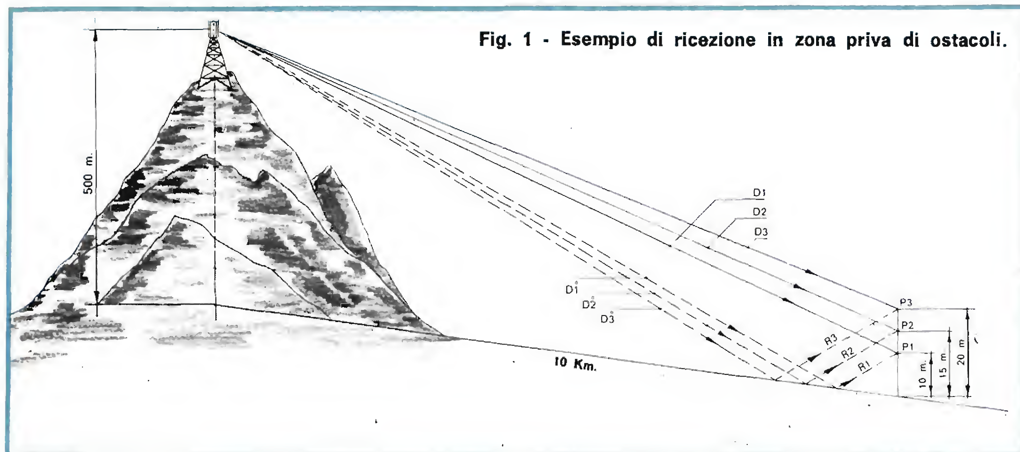


Fig. 1 - Esempio di ricezione in zona priva di ostacoli.

si hanno mai diagrammi regolari di tal genere: quelli che si trovano in pratica somigliano piuttosto ai tracciati della *fig. 4*.
Ciò è dovuto non solo al fatto che il raggio riflesso dal terreno non è mai di intensità identica a quella del raggio diretto, ma anche e soprattutto al fatto che in pratica, anche in zone prive di ostacoli notevoli, in ogni punto arrivano sempre numerosi raggi riflessi anche se quasi sempre ve ne è uno preponderante.
La grande maggioranza di tali raggi è di intensità modesta: essi sono dovuti a tutti gli ostacoli che si trovano nelle vicinanze del punto di ricezione o al terreno stesso il quale, non essendo perfettamente speculare né perfettamente orizzontale, può fare convergere in un punto più raggi riflessi provenienti da elementi che siano diversamente inclinati.
Tali raggi si sommano in modo caotico con il raggio riflesso principale, con il risultato che nei punti di minimo il segnale non risulta nullo ma soltanto più o meno scarso.
Comunque le condizioni suddette si verificano soltanto in campagna o ai margini dell'abitato, mentre negli agglomerati urbani le condizioni reali sono molto diverse. Il fenomeno della stratificazione esiste però egualmente ed ha lo stesso andamento già descritto.
Come abbiamo già accennato, i raggi riflessi che arrivano in un punto sono sempre numerosi e tutte le considerazioni già fatte possono essere ripetute considerando, invece dell'altezza sul suolo dell'antenna ricevente, l'altezza sul livello medio dei tetti circostanti: i diagrammi che si ottengono saranno sempre irregolari, come quelli della *fig. 4* o anche di più e, naturalmente, saranno diversi da punto a punto.
Rammentiamo che, più ci si allontana dalle condizioni ideali di un suolo perfettamente riflettente, più irregolare è il diagramma, cioè, contrariamente a quanto si potrebbe pensare, minori sono le eventuali difficoltà portate dalla stratificazione, perché diagramma irregolare significa minimi e massimi poco accentuati: le condizioni migliori si hanno proprio quando le riflessioni sono talmente numerose e disordinate da non avere praticamente una precisa legge di composizione. In tal caso la stratificazione quasi non esiste più e si riduce soltanto ad una leggera incostanza dell'intensità di campo alle diverse altezze.

Vantaggi ed inconvenienti della stratificazione - La stratificazione del segnale, che a prima vista sembra un inconveniente suscettibile di creare difficoltà di ricezione anche in zone di forte segnale o addirittura in vista degli impianti trasmittenti, è invece talvolta di aiuto per ottenere una buona ricezione in alcuni casi particolari.
È noto che nelle città, soprattutto in quelle grandi in cui si è sviluppata più intensamente l'edilizia moderna, è frequente il caso di abitazioni antiche che restano nascoste, quasi sommerse, da nuovi edifici notevolmente più alti che le circondano.
Quasi sempre in tali casi, con un po' di accortezza da parte degli installatori, si riesce ad ottenere ugualmente una ricezione più che soddisfacente.
Infatti, anche se l'antenna ricevente risulta notevolmente più bassa degli edifici circostanti, ad essa perverranno sempre numerosi e forti segnali riflessi da svariate direzioni.
Tali riflessioni, tutte di brevissimo ritardo e quindi innocue per quel che riguarda le alterazioni della modulazione, provocano invece una stratificazione talvolta accentuatissima.

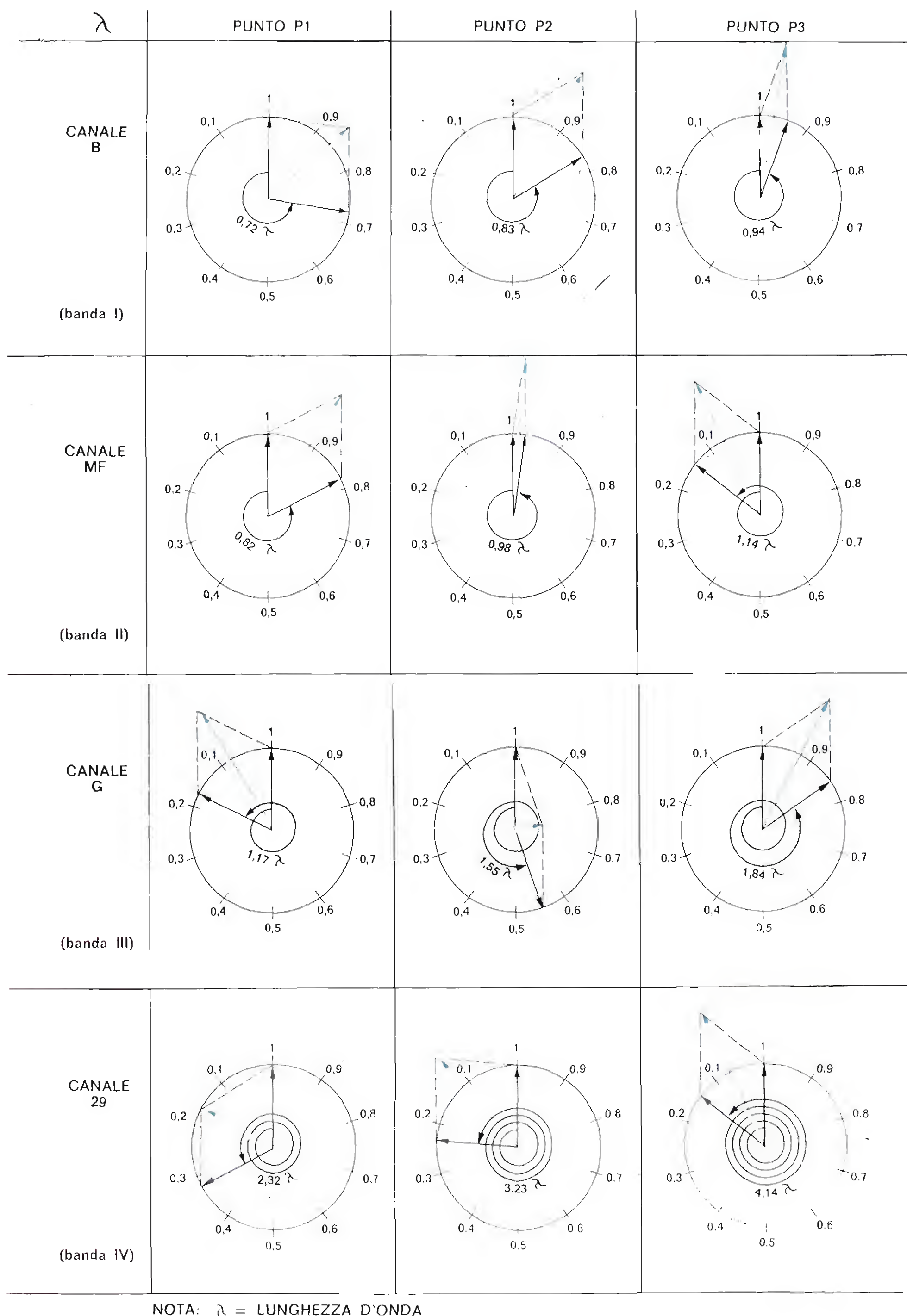


Fig. 2 - Grafici di distribuzione del campo elettromagnetico per i quattro canali B, MF, G e 29.

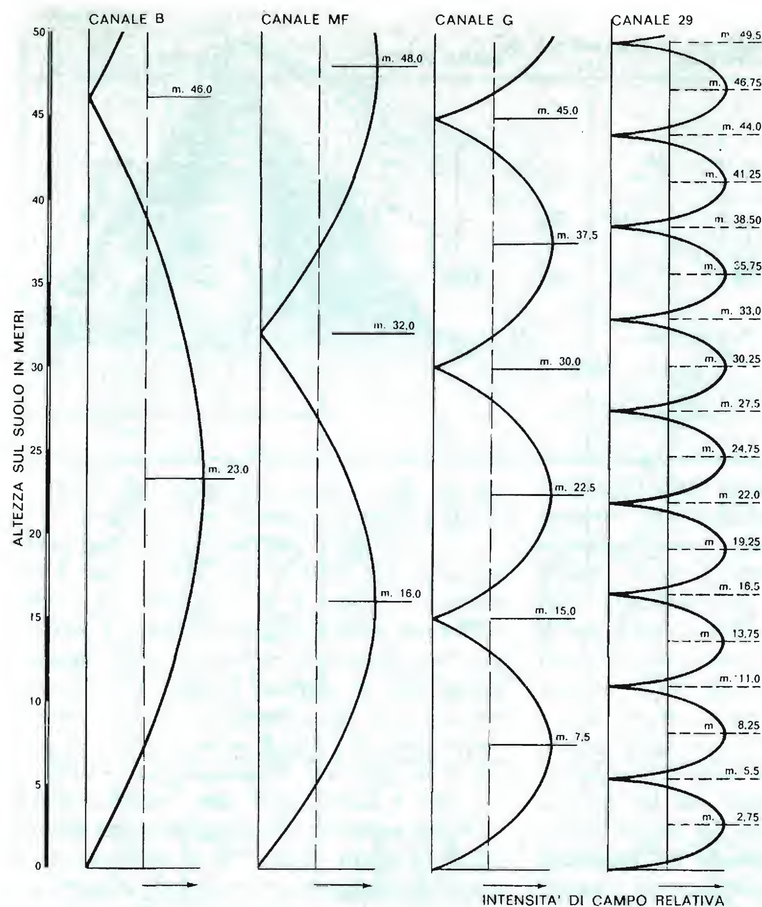


Fig. 3 - **Diagrammi teorici di distribuzione del segnale per i canali B, MF, G, 29.**

Quindi, una casa bassa circondata da altre più alte avrà quasi sempre la possibilità di ottenere un buon segnale, salvo a ricercare con cura non solo il punto del tetto, ma anche l'altezza a cui fissare l'antenna ricevente.

Nelle grandi città sono effettivamente molti i casi di ricezione che vengono risolti in tal modo.

Viceversa, una casa bassa posta dietro un edificio alto, senza altre costruzioni di mole apprezzabile nelle vicinanze, si trova talvolta in maggiori difficoltà. Riguardo invece agli inconvenienti che la stratificazione può portare, riteniamo utile fare una precisazione.

In alcuni casi di ricezione in zone di segnale stratificato si riscontrano sdoppiature di immagine o distorsioni del sonoro. Ciò ha generato talvolta una certa confusione sui possibili effetti delle riflessioni, perché sembrerebbe esserci contraddizione con quanto asserito precedentemente.

In realtà non vi è alcun contrasto: le sdoppiature o le distorsioni non sono causate dai segnali riflessi a breve ritardo che provocano la stratificazione ma da altre riflessioni, a ritardo notevole, che pervengono al punto di ricezione unitamente alle prime.

Di tali riflessioni praticamente ne esistono sempre, ma sono di intensità assolutamente trascurabile rispetto a quella del segnale utile: divengono evidenti soltanto nei particolari punti di minimo di un segnale fortemente stratificato.

In sostanza, se l'antenna ricevente è stata posta malauguratamente in un punto di minimo della stratificazione, il segnale utile raccolto è molto minore di quello di cui si può disporre, salvo tali punti eccezionali, nella zona. In tali condizioni sono evidenti gli effetti di riflessioni lontane di intensità trascurabile. A conferma di quanto detto, facciamo notare che in casi del genere l'alterazione della modulazione è quasi sempre accompagnata da sabbia o fruscio; ma si ritorna facilmente alla normalità spostando, talvolta di pochi metri o pochi decimetri, l'antenna ricevente.

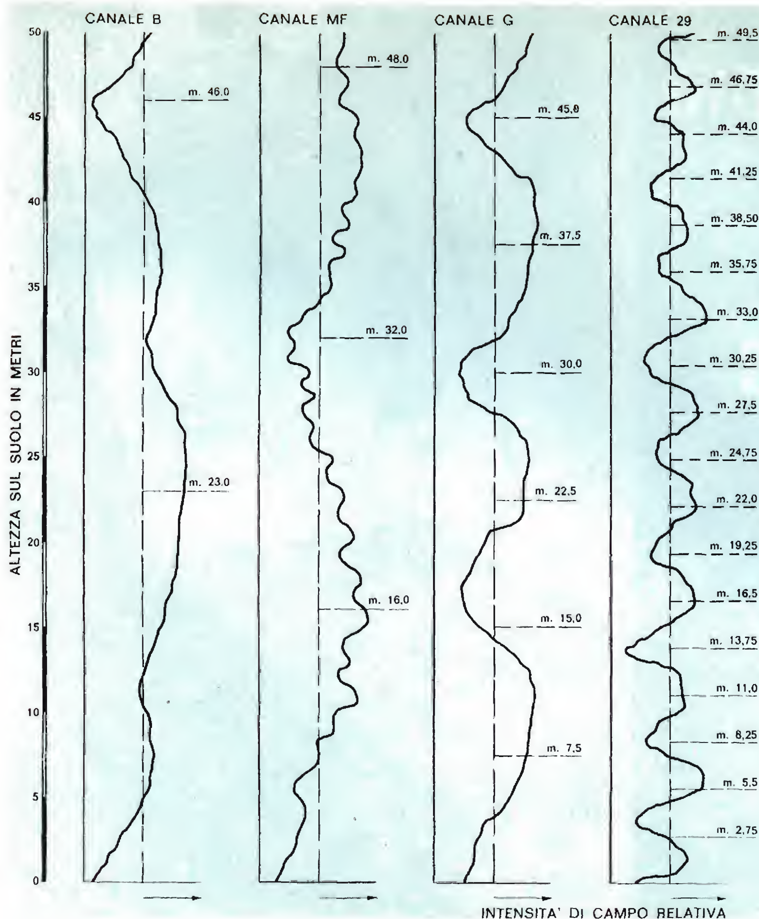


Fig. 4 - Diagrammi effettivi di distribuzione del segnale per i canali B, MF, G, 29.

Sarà bene tenere presente che l'effetto della stratificazione può divenire particolarmente sensibile in zone montane o collinose, perché il raggio riflesso sul terreno incide su superfici inclinate. Ne deriva un effetto di restringimento della stratificazione: cioè la distanza in altezza fra i successivi massimi e minimi risulta più o meno ridotta rispetto a quella calcolata con la formula prima riportata.

Oltre agli effetti della vera e propria stratificazione di cui abbiamo parlato, altri ve ne sono che si riscontrano soprattutto nella ricezione, sia televisiva sia radiofonica a MF, senza antenna esterna.

Nel caso della ricezione televisiva è noto che si hanno sensibili variazioni di qualità spostando il ricevitore da un punto all'altro della stanza.

In un luogo chiuso non si potrà evidentemente parlare di stratificazione né in verticale né in orizzontale, perché le riflessioni che hanno luogo sulle pareti, sul soffitto, sul pavimento e su tutti gli oggetti interni al locale, si compongono senza alcuna legge ordinata con il risultato di provocare, si potrebbe dire, punti di addensamento e punti di rarefazione del segnale. Una buona antenna sul tetto eliminerà ogni difficoltà.

Condizioni del tutto simili si hanno raso terra o quasi, al livello stradale, sia in città sia in luoghi più o meno aperti.

Le innumerevoli piccole riflessioni dovute ai diversi ostacoli vicini causano egualmente una distribuzione assolutamente irregolare del segnale, con il risultato che anche spostandosi orizzontalmente si passa, talvolta in pochi metri, da punti di segnale intenso a punti di segnale scarso, o quasi nullo. È infatti noto a tutti che con gli apparecchi radio portatili si hanno sovente distorsioni, più o meno accompagnate da fruscio, spostandosi per strada. Talvolta l'effetto è particolarmente evidente, per la sua accentuazione e per la frequenza con cui l'ascolto buono si alterna a quello cattivo, nel caso di ricezione della modulazione di frequenza con autoradio.

Emanuel Corsaro

Strumento per la prova dei SCR



I raddrizzatori controllati al silicio (SCR) stanno diventando molto conosciuti tra coloro che si dedicano ad esperimenti elettronici.

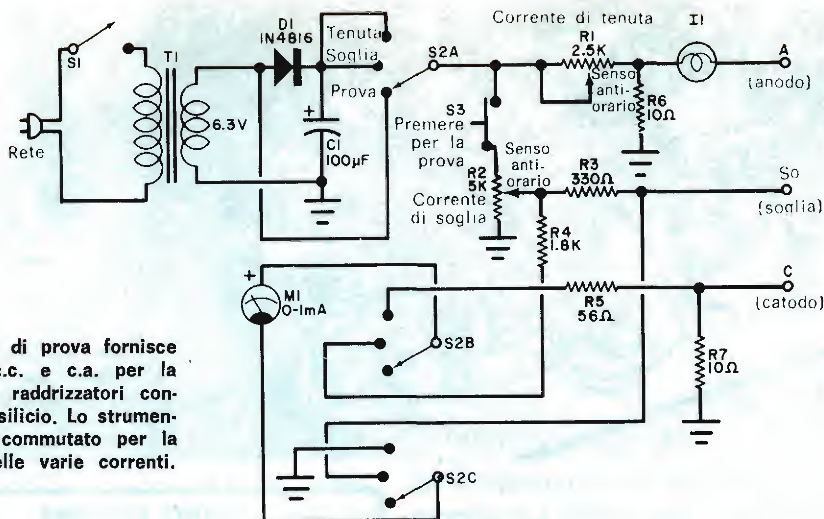
Esiste tuttavia una difficoltà: avendo un paio di tali raddrizzatori già usati, come è possibile controllarne l'efficienza? I normali provatransistori non servono allo scopo e in commercio non esistono strumenti economici per la prova di tali componenti.

Con una spesa non elevata potrete ora costruire lo strumento che presentiamo, il quale è in grado di determinare se un raddrizzatore controllato al silicio è efficiente oppure no.

I raddrizzatori controllati al silicio non hanno condizioni di efficienza intermedie: o sono efficienti o sono guasti. Su questi raddrizzatori non si fanno quindi prove di esaurimento o di perdite; lo strumento che descriviamo determinerà pure la corrente di soglia necessaria per eccitare un raddrizzatore controllato al silicio e la corrente necessaria per mantenerlo in conduzione, una volta eccitato. Conoscendo se un raddrizzatore controllato al silicio è efficiente o no e sapendo i valori della corrente d'eccitazione minima e la corrente minima di tenuta d'anodo, si può passare all'impiego di esso.

Non si può determinare la corrente massima ammissibile in quanto, durante tale prova, il raddrizzatore controllato si può rovinare; le tensioni e correnti massime si possono determinare consultando i manuali tecnici.

Costruzione - Per la realizzazione del prototipo descritto si è fatto uso di una scatoletta di plastica da 16x9,5x5 cm con



Il circuito di prova fornisce tensioni c.c. e c.a. per la prova dei raddrizzatori controllati al silicio. Lo strumento viene commutato per la misura delle varie correnti.

MATERIALE OCCORRENTE

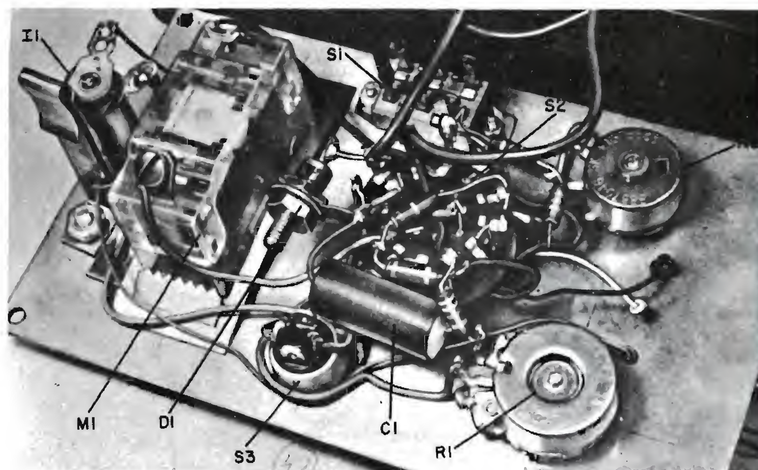
C1 = condensatore elettrolitico da 100 μF - 15 VI
D1 = diodo raddrizzatore da 1 A - 50 V tipo International Rectifier 1N4816 o con caratteristiche simili
I1 = lampadina da 6,3 V - 150 mA
M1 = strumento da 1 mA f.s.
R1 = potenziometro da 2,5 kΩ - 2 W
R2 = potenziometro da 5 kΩ - 2 W
R3 = resistore da 330 Ω - 0,5 W
R4 = resistore da 1,8 kΩ - 0,5 W
R5 = resistore da 56 Ω - 0,5 W
R6, R7 = resistori da 10 Ω - 0,5 W
S1 = interruttore semplice
S2 = commutatore rotante a 4 vie e 3 posizioni
S3 = interruttore a pulsante
T1 = trasformatore per filamenti da 6,3 V
Cordone di rete, portalampadina, viti, manopole, scatoletta di plastica, pannello metallico, filo isolato, pinzette a bocca di coccodrillo e minuterie varie

i vari controlli, commutatori, strumento e lampadina spia montati sul pannello frontale metallico e collegati da punto a punto. La fotografia di pag. 46 mostra l'aspetto del pannello frontale; volendo, però le parti possono essere disposte in modo differente. I tre collegamenti per il raddrizzatore in prova (A - So - C) escono da tre forellini e i tre fili isolati terminano con piccole pinzette a bocca di coccodrillo. Per rinforzare i fili, si fanno alcuni nodi dietro il pannello. Date le molte configurazioni usate per i terminali dei raddrizzatori controllati al silicio, uno zoccolo non sarebbe adatto.

Si faccia attenzione a non scheggiare la plastica nel praticare i fori per il fissaggio del trasformatore alla scatola; questi fori devono essere svasati in modo da poter usare viti di fissaggio a testa piatta, che consentiranno l'uso dello strumento sia in posizione orizzontale sia verticale. Si noti che per S2 è stato usato un commutatore a 3 vie e 3 posizioni, anche se nell'elenco dei materiali occorrenti è specificato un commutatore a 4 vie; i terminali in più vengono usati per ancorare i resistori.

Uso - Si porta S2 in posizione PROVA, si ruota il controllo CORRENTE DI SOGLIA tutto in senso antiorario e si porta il controllo CORRENTE DI TENUTA (R1) tutto in senso orario. Si collegano il terminale C al catodo del raddrizzatore controllato al silicio in prova, il terminale So alla soglia e il terminale A all'anodo. Dopo aver dato tensione allo strumento, si preme il pulsante di PROVA, S3, ruotando lentamente il controllo CORRENTE DI SOGLIA in senso orario finché la lampadina I1 si accende. Rilasciando il pulsante, la lampadina dovrebbe spegnersi. Se la lampadina non si accende o se rimane sempre accesa, il raddrizzatore controllato in prova è difettoso.

Per determinare la corrente minima di so-



Tutto il complesso di prova può essere montato sul pannello frontale della scatola stessa. I collegamenti al raddrizzatore controllato in prova si effettuano per mezzo di tre fili colorati isolati.

glia per l'eccitazione del raddrizzatore, si porta S2 in posizione SOGLIA, il controllo CORRENTE DI SOGLIA tutto in senso antiorario ed il controllo CORRENTE DI TENUTA tutto in senso orario. Dopo aver premuto il pulsante PROVA, si ruota lentamente il controllo CORRENTE DI SOGLIA in senso orario finché la lampadina si accende. La giusta corrente di soglia può essere letta sullo strumento appena prima dell'accensione della lampadina. Quando il raddrizzatore va in conduzione e la lampadina si accende, la corrente diminuirà. La massima portata dello strumento per questa prova, è di 10 mA f.s. Se facendo questa prova non si riesce a leggere la giusta corrente, si porta S2 in posizione PROVA e poi lo si riporta in posizione SOGLIA per ripetere la prova.

La terza misura di prova è quella relativa alla corrente d'anodo minima per la tenuta. Si porta S2 in posizione TENUTA, il controllo CORRENTE DI SOGLIA tutto in senso antiorario e il controllo CORRENTE DI TENUTA tutto in senso orario. Si preme il pulsante PROVA, facendo avanzare lentamente il controllo CORRENTE DI SOGLIA finché la lampadina si accende. Si rilascia il pulsante PROVA e si ruota lentamente in senso antiorario il controllo CORRENTE DI TENUTA finché l'indice dello strumento si porta a zero. La corrente indicata appena prima che l'indice vada a zero è quella di tenuta del raddrizzatore. Questa corrente può essere controllata avanzando il controllo CORRENTE DI TENUTA tutto in senso orario. Allora, se l'indice dello strumento ritorna a fondo scala, la corrente di tenuta non è stata raggiunta. Se l'indice indica ancora zero, la prova è valida. La massima portata dello strumento, per questa prova, è di 100 mA. ★

COME FUNZIONA

Quando il commutatore S2 è in posizione PROVA, una tensione a 50 Hz viene applicata al circuito anodo-catodo del raddrizzatore controllato al sicilio in serie alla lampadina I1. Il controllo CORRENTE DI SOGLIA, R2, si regola in senso orario per aumentare la corrente di soglia applicata finché il raddrizzatore controllato si innesca. Ciò viene indicato dall'accensione di I1. Quando R2 ritorna nella sua posizione antioraria, la corrente di soglia applicata viene ridotta fino al punto in cui il raddrizzatore non condurrà e I1 si spegne. Questa prova indica solo se il raddrizzatore in prova è efficiente o no.

La posizione SOGLIA di S2 si usa per determinare la corrente minima di soglia necessaria per innescare il raddrizzatore controllato. L'alimentazione di soglia viene aumentata finché il raddrizzatore conduce. La corrente necessaria viene indicata dallo strumento e deve essere letta appena prima della conduzione.

Per misurare la corrente di tenuta, lo strumento viene collegato nel circuito di catodo del raddrizzatore controllato. La giusta misura di corrente si ottiene facendo condurre il raddrizzatore, interrompendo la tensione di soglia e poi aumentando la resistenza in serie all'anodo finché il raddrizzatore controllato si porta in stato di non conduzione.

Radar
CON PREVISIONE DELLA POSIZIONE

In Gran Bretagna è stato costruito dalla Marconi un sistema radar marino automatico il quale offre al navigante il vantaggio dell'indicazione istantanea della sua posizione, mostrando anche in anticipo la situazione che si verrà a creare se lo stesso navigante altera la rotta e la velocità della sua nave in relazione con un certo numero di bersagli. Questa straordinaria realizzazione, denominata "Predictor Radar (*fig. 1*), eliminerà, come è previsto, i fattori umani che possono dar origine alle cosidette "collisioni assistite dal radar".

La base del sistema è costituita da una memoria elettronica che, durante l'uso normale, immagazzina tutte le informazioni relative ai bersagli e li richiama e proietta sullo schermo di presentazione come si desidera. Questo nuovo dispositivo è dello stesso genere della registrazione televisiva su nastro video.

Premendo un pulsante, il Predictor mostrerà una chiara e inequivocabile pianta radar indicante le rotte, sia reali sia di movimento relativo, compiute da tutti i bersagli fino ad arrivare alla posizione presentata sullo schermo. Questo richiede quattro escursioni della traccia radar con un tempo di 10 sec.

La rotta di un bersaglio mobile è composta da quattro punti arancione che appaiono brillanti sullo schermo; la lunghezza totale della traccia rappresenta la distanza percorsa dal battello bersaglio in un tempo standard. Questo tempo può essere misurato rapidamente in relazione con gli anelli di distanze del radar allo scopo di ottenere una definizione discretamente precisa della velocità del battello bersaglio, fattore importante lasciato finora al giudizio dell'operatore e quindi basato sulla sua abilità ed esperienza.

Con questo primo sistema automatico una valutazione immediata approssimata della velocità del battello bersaglio può essere fatta persino ad occhio. E, cosa ancora più importante, quando appare sullo schermo l'immagine del movimento relativo delle rotte, può essere fatto un rapido apprezzamento circa la vicinanza di un imminente incontro nonché del tempo del più prossimo incontro con tutti i bersagli.

Il periodo di tempo trascorso coperto da una mappa radar può essere di un minuto e mezzo, di tre minuti o di sei minuti; questi periodi vengono scelti dall'operatore secondo le circostanze. Non è necessario che si formi una mappa, in quanto il Predictor immagazzina le informazioni continuamente ed automaticamen-

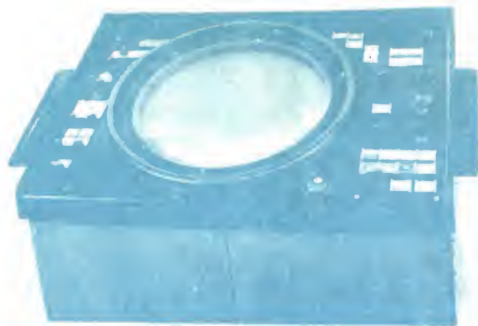


Fig. 1 - Pannello di controllo del Predictor.

te. Si può ottenere una mappa che indica la situazione fino a 10 sec prima e questa mappa viene aggiornata ogni 10 sec.

Quando viene prodotta una mappa automatica, ogni quattro escursioni della traccia radar indicano la posizione di ogni singolo bersaglio in quel momento. Le tre prime escursioni mostrano, in successione, la posizione memorizzata dal nastro a intervalli uguali lungo il periodo predisposto della mappa; le posizioni attuali sono facilmente distinguibili dalle posizioni memorizzate proiettate sullo schermo dal registratore a nastro, perché la traccia va sempre in avanti.

Un angolo nella linea reale mostra immediatamente un'alterazione della rotta di qualsiasi bersaglio in movimento.

Elementi di previsione - Forse la caratteristica più affascinante del sistema è l'elemento di previsione. Per esempio, in un canale affollato con sei o più bersagli che appaiono sullo schermo (tutti automaticamente disegnati) un capitano può rapidamente identificare qualsiasi pericolo di collisione e decidere le variazioni di rotta e di velocità più opportune per evitare il pericolo. Tuttavia, prima di passare all'azione, egli può provare questi nuovi fattori in anticipo, immettendoli nel radar per vedere cosa succederà.

Immediatamente, sotto il controllo dell'unità automatica, le tracce relative presentate ruotano per mostrare la situazione futura, per cui il capitano potrà vedere in brevissimo tempo se le alterazioni che egli si propone metteranno la sua nave in pericolo con altri bersagli.

Modi di presentazione - Il Predictor ha quattro possibili modi di presentazione che si possono scegliere mediante pulsanti illuminati: la presentazione convenzionale del moto relativo dei bersagli; tracce reali; tracce relative e tracce relative previste.

In ogni caso, il battello è al centro dello schermo per cui è mantenuta la completa visione in avanti e non c'è necessità di interrompere l'osservazione per la normale rimessa in quadro prima che il battello fuoriesca dai bordi dello schermo, come avviene nel normale funzionamento a movimento reale.

Un altro risultato è che, uscente dalla punta di ciascuna pista a movimento reale presentata, vi è contemporaneamente una presentazione relativamente meno brillante del movimento relativo del battello bersaglio; perciò il sistema presenta le rotte sia reali sia relative di tutti i bersagli in forma facilmente distinguibile anche se, in pratica, l'operatore può passare in 10 sec al sistema di tracce relative.

Le presentazioni vengono effettuate su uno schermo di 40,6 cm, di luminosità maggiore del normale e, in tutti i modi di presentazione, allo schermo viene applicata una completa stabilizzazione della bussola e i bersagli non diventano confusi anche se il battello devia o altera la sua rotta.

In tutti i modi di presentazione, può essere scelto, mediante pulsanti, l'orientamento verso prua o verso nord e, commutando

da un sistema all'altro, non vi è interruzione nella normale visione radar.

Sistemi in funzionamento Un esempio illustrativo dei quattro modi di presentazione del Predictor, predisposto per una portata di 12 miglia (19 km) con orientamento a prua è dato nella *fig. 2.* Il battello (al centro dello schermo) è circa a 125 gradi con nove nodi (16,7 km/h). La presentazione dei bersagli (in alto a sinistra) mostra un'immagine radar convenzionale della posizione di altri quattro battelli e della terra nella zona del porto.

Commutando per le tracce reali (in alto a destra) si vede il battello che procede verso la direzione del segnale guida ed entrambi i battelli bersaglio a poppa si vedono mentre si allontanano. Anche il più vicino battello bersaglio, vicino alla boa del porto si allontana ma l'altro si avvicina rapidamente lungo la rotta di avvicinamento. In pratica la direzione dell'avvicinamento si vede chiaramente dai punti che si avvicinano.

Commutando per le rotte relative (in basso a sinistra) si vede immediatamente che il più prossimo avvicinamento del possibile bersaglio pericoloso avviene a un terzo di miglio dal porto (0,5 km) e che, poiché la presentazione è predisposta per rotte di 6 min, questo punto sarà raggiunto in circa 10 min se non si provvede a manovrare per evitare la collisione. Viene proposta una alterazione a tribordo della rotta di 171 gradi e questa proposta viene introdotta nel radar mentre questo viene commutato per le tracce relative previste (in basso a destra). Entro 10 sec prima che sia dato un ordine al timoniere, la linea radiale punteggiata indica la nuova rotta proposta e le tracce relative di tutti i bersagli vengono presentate come se l'alterazione della rotta fosse stata fatta.

Sulla rotta proposta, il più prossimo avvicinamento a un bersaglio pericoloso sarà a circa due miglia (3,2 km) nella regione del porto e si vede chiaramente che l'alterazione della rotta presa in considerazione può essere fatta senza che vengano introdotte nuove situazioni di pericolo. In pratica, la traccia apparente del battello che si vede in basso a destra non viene presentata sullo schermo.

Realizzazione compatta - Il nuovo sistema e tutte le possibilità convenzionali sono state realizzate in un complesso radar più piccolo e dotato di un minor numero di controlli di molte altre unità di presentazione. Tutta l'installazione, compreso il ricetrasmettitore da 25 kW, impiega solo due dispositivi termoionici: il magnetron e il tubo a raggi catodici per la presentazione.

Il sistema del tubo rotante che permette all'utente di scegliere l'orientamento ver-

L'unità di presentazione del radar Predictor.



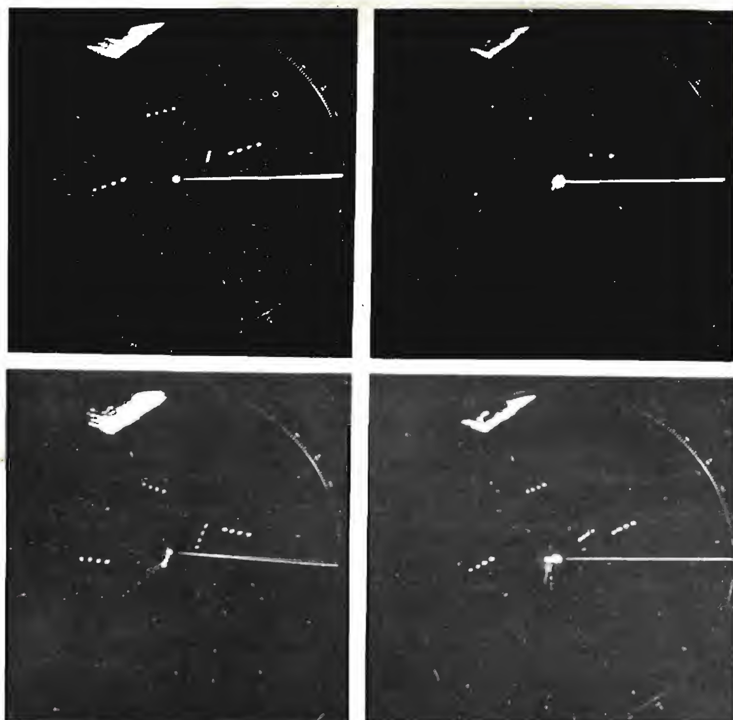


Fig. 2 - Illustrazione progressiva dei quattro modi di presentazione del radar Predictor.

so il nord o quello più naturale della direzione della nave, deriva da un altro grande successo della Marconi, il radar marino Argus a schermo stabilizzato. Introdotto nel 1962, questo radar diede un nuovo significato al sistema a movimento reale introdotto pochi anni prima. Per la prima volta, furono ottenuti due fattori apparentemente inconciliabili: la stabilizzazione rispetto alla bussola e la presentazione dell'immagine radar rispetto alla direzione della nave. Ciò fu ottenuto con la stabilizzazione non solo dell'anello di direzione ma anche dello stesso tubo rotante entro l'unità di presentazione in corrispondenza con qualsiasi variazione della rotta. Con questo sistema il navigante non aveva più bisogno di ruotare intorno al radar fisicamente o mentalmente di un certo numero di gradi per far coincidere quello che vedeva nel radar con quello che vedeva dal ponte. Si evitava quindi confusione circa le informazioni relative a battelli nelle vicinanze ottenute dal navigante osservando la scena e l'immagine sullo schermo radar.

Quando un battello con radar Argus alterava la rotta, questa alterazione veniva mantenuta simile alla situazione che il navigante poteva vedere dalla cabina del timone o dal ponte, mentre la nave continuava a spostarsi verticalmente dal centro dello schermo radar.

Prima applicazione commerciale - Il primo Predictor per uso commerciale è stato montato sul Methane Progress, una delle petroliere speciali che trasportano gas naturale liquido dall'Algeria ad un deposito situato sull'estuario del Tamigi. Il sistema dovrebbe avvantaggiare grandemente la navigazione del battello che opera regolarmente attraverso alcune delle acque più affollate del mondo: lo stretto di Gibilterra e la Manica. ★



LA LAMPADA "GENTILE"

La lampada da tavolo che descriviamo è stata progettata per scopi di praticità ed è stata denominata "gentile" perché, pur dopo aver chiuso il suo interruttore, rimane ancora accesa per un po' di tempo in modo da permettere di uscire dalla camera prima che si spenga automaticamente.

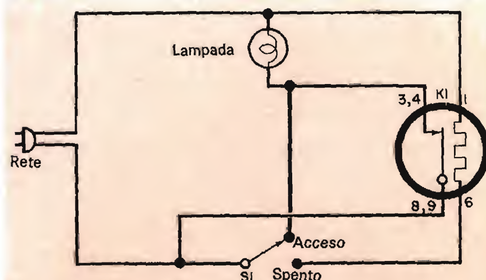
Il circuito della lampada è semplice e praticamente esente da guasti; quando S1 è in posizione "Acceso", la tensione di rete viene applicata alla lampada e l'elemento riscaldatore del relè termico K1 non è in circuito. Quando S1 viene portato in posizione "Spento", risultano collegati alla rete sia la lampada sia il riscaldatore di K1. I contatti bimetallici, dopo un certo tempo, si aprono e la lampada si spegne.

Con S1 in posizione "Spento", la tensione di rete resta applicata continuamente al riscaldatore del relè, il quale consuma meno di 3 W. I contatti di K1 restano perciò spenti, finché S1 non viene di nuovo portato in posizione di "Acceso".

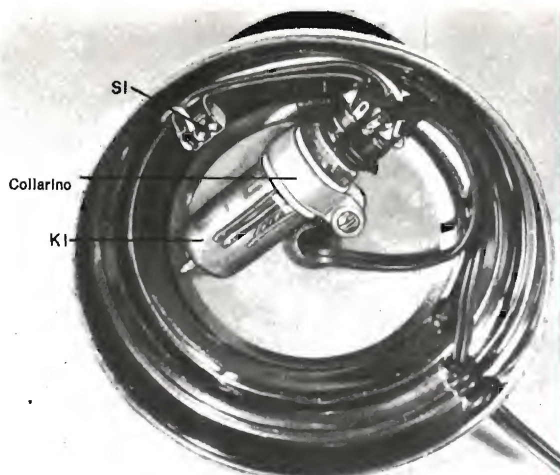
Per il montaggio può essere usata qualsiasi lampada da tavolo con base vuota. Occorre solo un relè termico miniatura a ritardo, uno zoccolo a nove terminali, un commutatore ad una via e due posizioni e qualche minuteria.

Il relè con il ritardo desiderato può essere scelto tra gli elementi della serie 115C della Amperite: il tipo 115C30T ha un ritardo di 30 sec, il tipo 115C60T un ritardo di 60 sec ed il tipo 115C12OT un ritardo di due minuti; si trovano anche relè con altri ritardi. I componenti della Amperite sono reperibili presso la G.B.C.

Il metodo da usare per montare il relè ed il commutatore dipende dallo spazio



Quando S1 è in posizione "Spento", la rete è collegata alla lampada ed a K1, fino a quando il calore non apre i contatti bimetallici del relé.



Il relé termico ed il commutatore possono essere montati convenientemente dentro la base vuota di una qualsiasi lampada. Per nascondere il relé ed il cordone di rete, incollate alla base un foglio di amianto o di fibra pesante.

disponibile nell'interno della base della lampada.
Nella figura è illustrato un tipico montaggio; per tenere al suo posto il relè, è stato usato un collarino. Prima si avvolgono due strati di nastro adesivo intorno al bulbo del relè, quindi si infila questo nel collarino ed il tutto si fissa con un bulloncino adatto. Il collarino si deve stringere solo di quel tanto che basta per tenere fermo il relè; si eviti di stringerlo troppo per non rompere il bulbo di vetro. Sulla base della lampada si deve infine fissare una copertura resistente al calore, come una fibra pesante od un foglio di amianto. ★

Risposte al Quiz *(di pag. 10)*

1 **Vero** - Le batterie al nichel-cadmio ed al piombo acido possono essere ricaricate.

2 **Falso** - Gli impulsi equalizzatori vengono usati per consentire l'interlacciamento.

3 **Falso** - Rivelazione ad alto livello significa che, dopo la rivelazione, il livello del segnale è sufficientemente alto da poter essere applicato direttamente al tubo a raggi catodici.

4 **Falso** - I reattori saturabili possono essere paragonati a trasformatori con 3 avvolgimenti, nei quali la c.a. trasferita tra due avvolgimenti è controllata dalla saturazione del nucleo la quale, a sua volta, viene regolata applicando c.c. al terzo avvolgimento.

5 **Falso** - Sul mercato si trovano parecchi voltmetri numerici per c.a.

6 **Falso** - Il mu-metal è uno schermo magnetico trattato in modo speciale. Viene frequentemente usato intorno ai tubi a raggi catodici degli oscilloscopi.

7 **Falso** - Il tubo ed il condensatore formano spesso un oscillatore a rilassamento.

8 **Vero** - La capacità è necessaria ma non lo sono i condensatori. La capacità di molte bobine è sufficiente per formare il circuito accordato voluto.

9 **Falso** - "Accordo distribuito" significa che in un amplificatore FI i trasformatori successivi sono accordati su frequenze centrali differenti. Questo metodo viene usato per ottenere guadagno su larga banda.

10 **Falso** - Il termine "frequenza di battimento" si riferisce alla frequenza generata, mescolando due altre frequenze.

11 **Vero** - Quando i tecnici delle trasmissioni si riferiscono all'orticon immagine, lo chiamano I.O.

12 **Falso** - DLT significa logica diodo-transistore; i diodi ed i transistori sono cioè gli elementi attivi del circuito logico.

13 **Vero** - Il trinitron è stato costruito recentemente dalla Sony.

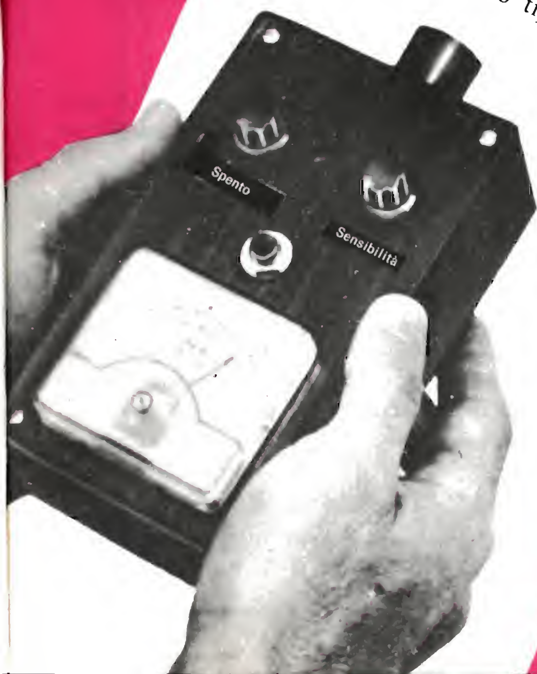
14 **Vero** - La Sylvania ha costruito un sistema di scansione a punto volante in alcuni suoi nuovi televisori a colori. Si possono così proiettare diapositive a colori da 35 mm sullo schermo del televisore.

15 **Vero** - Il dispositivo è composto di circa 50 pezzetti di silicio sovrapposti ed accoppiati in modo che possano sopportare 35 kV di picco inverso con corrente di picco di circa 200 mA.

UN TACHIMETRO ELETTRONICO

Dovunque vi sia una ruota o l'albero di un motore che gira, per sapere quanti giri compiono al minuto occorre usare un tachimetro. La maggior parte dei tachimetri industriali sono però progettati per uno scopo specifico, sono molto costosi ed in genere sono installati in modo permanente.

Chi si dedica ad esperimenti, per il proprio laboratorio domestico necessita invece di un tachimetro economico, portatile e che possa essere usato con qualsiasi motore in prova o da mettere a punto, ma i tachimetri di questo tipo non sono numerosi.



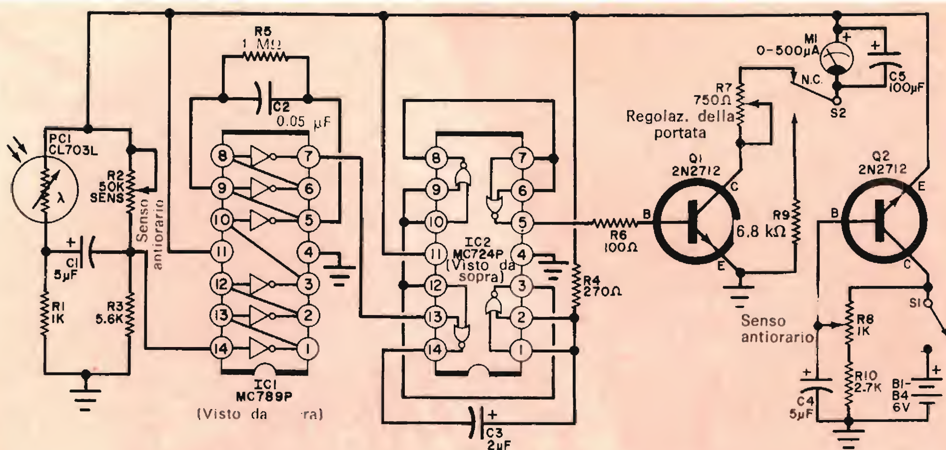


Fig. 1 - Lo strumento indica la corrente media che circola in Q1, come risultato del numero di impulsi luminosi che colpiscono PC1. Il condensatore C5 consente il funzionamento del sistema solamente per impulsi luminosi, senza che la luce ambientale alteri la misura data.

MATERIALE OCCORRENTE

B1, B2, B3, B4 = pile da 1,5 V
C1, C4 = condensatori elettrolitici da 5 µF - 6 VI
C2 = condensatore ceramico a disco da 0,05 µF
C3 = condensatore elettrolitico da 2 µF - 6 VI
C5 = condensatore elettrolitico da 100 µF - 6 VI
IC1 = circuito integrato Motorola MC789P *
IC2 = circuito integrato Motorola MC724P *
M1 = strumento da 500 µA, con resistenza interna di 1.000 Ω
PC1 = fotocellula Clairex CL703L opp. RCA SQ2544 **
Q1, Q2 = transistori General Electric 2N2712 ***
R1 = resistore da 1 kΩ - 0,5 W
R3 = resistore da 5,6 kΩ - 0,5 W
R4 = resistore da 270 Ω - 0,5 W
R5 = resistore da 1 MΩ - 0,5 W
R6 = resistore da 100 Ω - 0,5 W
R9 = resistore da 6,8 kΩ - 0,5 W
R10 = resistore da 2,7 kΩ - 0,5 W
R2 = potenziometro lineare da 50 kΩ
R7 = potenziometro semifisso da 750 Ω
R8 = potenziometro lineare da 1 kΩ con interruttore
S1 = interruttore (su R8)
S2 = commutatore a pulsante ad una via e due posizioni

Scatola di plastica da 16,5x9,5x5 cm con pannello di alluminio, minuterie, supporto doppio per batterie, filo, stagno, contenitore in plastica, circuito stampato e minuterie varie

* I componenti Motorola sono distribuiti dalla Motorola Semiconduttori S.p.A. - Via Ciro Menotti 11 - 20129 Milano e dalla Mesar, C.so V. Emanuele 9 - Torino

** I componenti RCA sono distribuiti dalla Silverstar Ltd., Via Dei Gracchi 20 - Milano, oppure C.so Castelfidardo 21 - Torino

*** I componenti General Electric sono distribuiti dalla Thomson Italiana - Via Erba 21 - Paderno Dugnano (Milano); per il Piemonte rivolgersi a: R. NAUDIN, Via Broni 4 - Torino

Eccone invece uno che può misurare la velocità di qualsiasi dispositivo che ruoti; funziona con batterie incorporate ed è portatile. La velocità dell'oggetto rotante viene "sentita" da un fascio di luce e nella maggior parte dei casi basta puntare il tachimetro verso l'oggetto rotante e leggere direttamente la velocità in giri al minuto sullo strumento.

Costruzione - Lo schema del tachimetro è riportato nella *fig. 1*. Come per tutti i montaggi con circuiti integrati, è consigliabile l'uso di un circuito stampato, che si può costruire facilmente seguendo la *fig. 2*. Nel montare i componenti sul circuito stampato (*fig. 3*), mantenete sempre ben pulito il saldatore e fissando i circuiti integrati fate attenzione che le intaccature d'orientamento presenti su essi corrispondano ai semicerchi indicati sul circuito stampato. Dopo aver effettuate tutte le saldature, una spruzzata di vernice plastica trasparente preserverà dall'ossidazione le piste di rame.

Per proteggere la fotocellula da alti livelli luminosi ambientali, e anche per restringere il suo angolo visivo, è bene incollarla sul fondo di un contenitore per compresse medicinali, dipinto internamente di nero opaco, praticando su esso due forellini per l'uscita dei terminali della fotocellula. Il contenitore si monta poi in posi-

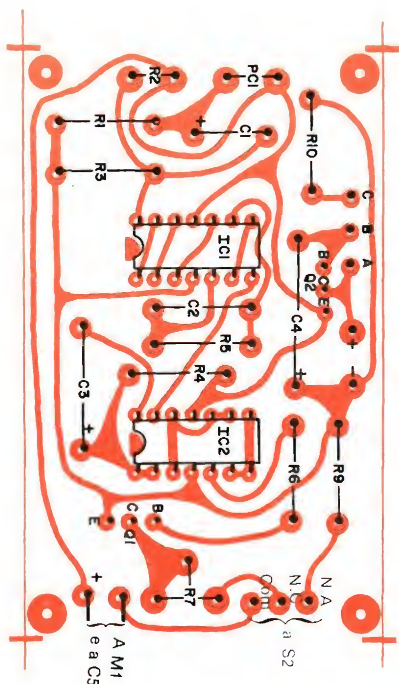


Fig. 2 - Circuito stampato in grandezza naturale per il tachimetro. Si notino i semicerchi di identificazione per i circuiti integrati.

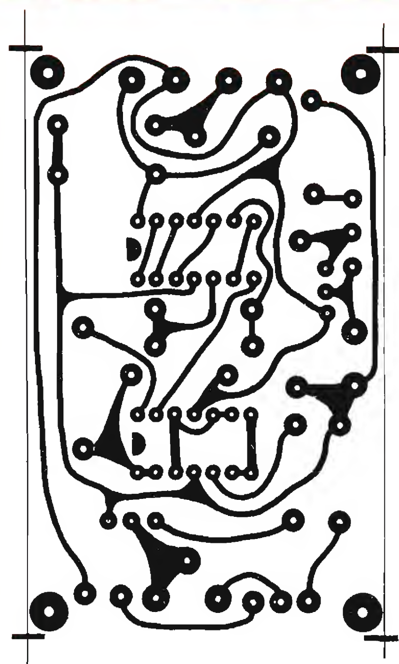


Fig. 3 - Disposizione dei componenti sul circuito stampato; occorre rispettare al massimo le polarità di ogni componente.

zione opportuna ad un'estremità della scatoletta di plastica da 16,5x9,5x5 cm, nella quale è racchiuso lo strumento. Per risparmiare spazio, il contenitore si monta in modo che sporga di circa metà lunghezza dalla scatola. Utilizzate pure il coperchio del contenitore come il copriobiettivo di una macchina fotografica, per evitare depositi di polvere sulla fotocellula.

Il supporto doppio per le batterie si monta sul lato opposto della scatola in modo che, quando il coperchio è chiuso, lo strumento venga a trovarsi tra le batterie e la fotocellula. Il circuito stampato si deve montare sollevato dal fondo per mezzo di corti distanziatori. Lo strumento, il commutatore S2 ed i controlli (R2 e R8 con S1) si montano sulla targa frontale di alluminio, come indicato nella *fig. 4*. Nel montaggio del prototipo, la targa frontale è stata ricoperta con carta adesiva color mogano e tutti i fili che dal circuito stampato vanno ai controlli ed allo strumento sono fatti passare attraverso un tubetto isolante di diametro adeguato. Questi fili però possono essere anche semplicemente allacciati, ma devono essere lunghi abbastanza per permettere

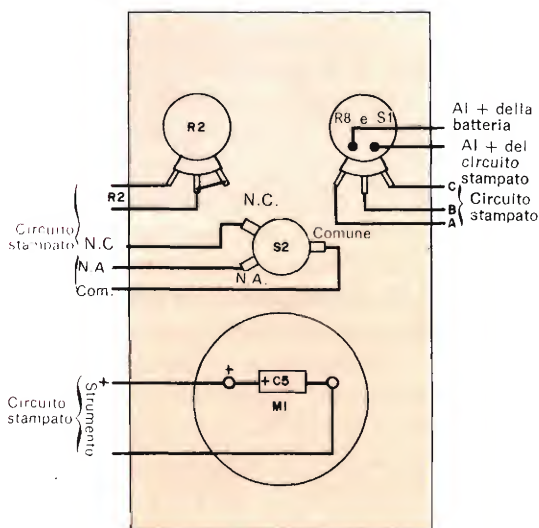
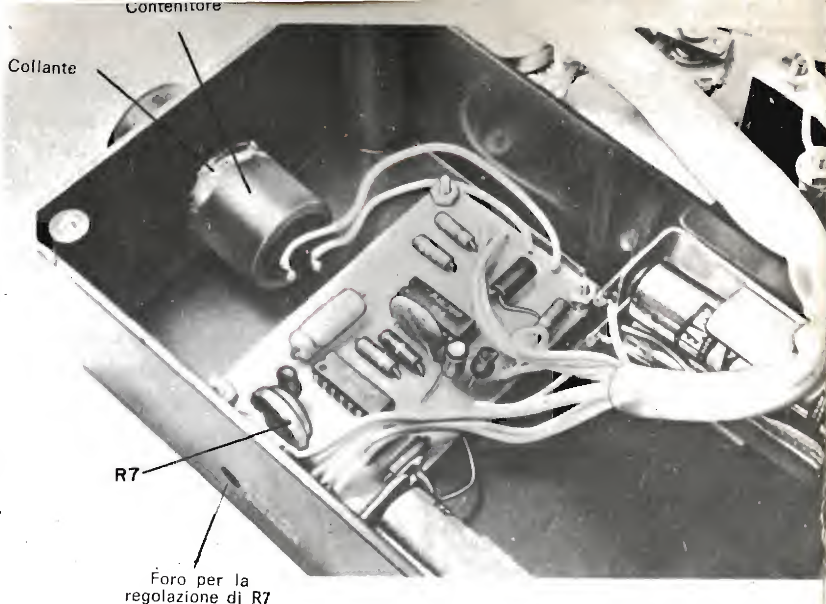


Fig. 4 - Disposizione delle parti sul lato posteriore del pannello frontale. Poiché il circuito non è critico, si può adottare la tecnica preferita.



Nella scatola di plastica devono essere praticati due fori, uno per il contenitore in cui è montata PC1 e l'altro per la regolazione di R7. Per la massima rigidità, il contenitore deve essere montato metà dentro e metà fuori della scatola e fissato con collante di buona qualità. Usate il coperchio del contenitore per proteggere dalla polvere la fotocellula, quando non si usa il tachimetro.

di togliere il coperchio. Si noti che il condensatore C5 è montato direttamente tra i terminali dello strumento e non sul circuito stampato.

Lo strumento consigliato ha una scala marcata da zero a 500. Usando la dovuta attenzione, togliete la parte frontale della scatola dello strumento e con una gomma cancellate la scritta μA - c.c.; quindi, con penna ed inchiostro scrivete al suo posto "Giri al minuto x 10". Se possibile, per eseguire più comodamente questa iscrizione, togliete la scala dello strumento: comunque fate molta attenzione per non piegare l'indice o danneggiare il movimento.

Taratura - Il mezzo migliore per tarare il tachimetro consiste nel confrontarlo con un altro tachimetro preciso. Non potendo disporre di tale strumento, la taratura può essere fatta con i seguenti metodi.

Metodo del generatore di segnali - La *figura* 5 mostra i collegamenti da effettuare per tarare il tachimetro con un generatore di segnali audio. Predisponete il generatore per un'uscita di 50 Hz e 1,5 V da picco a picco. Accendete il tachimetro e regolate R8 in modo che lo strumento, con S2 premuto, indichi 500. Rilasciate S2 e regolate al minimo, tutto in senso an-

COME FUNZIONA

Ogni volta che una brusca variazione di luce colpisce la fotocellula del tachimetro, la resistenza di PC1 varia e viene generato un impulso di tensione sul terminale 14 di IC1. Il controllo di sensibilità (R2) viene usato per regolare la quantità di polarizzazione diretta nel primo invertitore di IC1. Il condensatore C2 isola gli ultimi due invertitori da qualsiasi polarizzazione c.c. in serie nei primi quattro stadi; R5 impedisce un accumulo di cariche eccessive su C2, le quali potrebbero polarizzare in senso inverso gli ultimi due stadi invertitori.
L'uscita dal piedino 7 di IC1 eccita un multivibratore monostabile composto da R4, C3 e da due delle quattro soglie logiche di IC2. Anche se la luce riflessa, rivelata da PC1, varia di durata ed intensità, l'uscita del multivibratore è un impulso di altezza e durata costanti, la cui frequenza è determinata dal numero di volte che la luce colpisce PC1.
Gli impulsi vengono squadrati e formati dalle altre due soglie di IC2 ed applicati alla base di Q1. Quando un impulso viene applicato a Q1, questo transistore viene portato in conduzione ed un corto impulso di corrente circola attraverso lo strumento M1. Con l'aumentare della velocità dell'oggetto, gli impulsi diventano sempre più vicini tra loro ed aumenta il valore medio della corrente che circola attraverso M1. Il condensatore C5 spiana questa forma d'onda e concorre nell'evitare che l'indice dello strumento vibri.
Quando viene premuto il pulsante S2, lo strumento viene staccato dal circuito di collettore di Q1 e viene posto in serie a R9. La tensione ai capi dello strumento viene allora determinata da Q2 e può essere variata regolando R8. Le variazioni di tensione della batteria, dovute all'invecchiamento, possono così essere eliminate regolando R8 per una corrente di 500 μA prima di ogni misura.

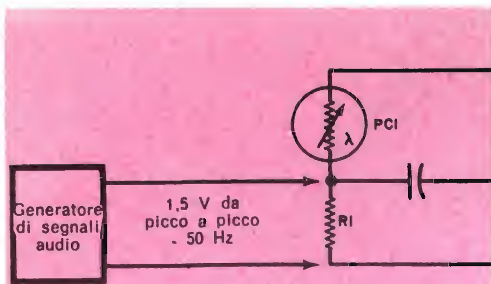


Fig. 5 - Per la taratura si può usare, come entrata, un generatore di segnali audio che fornisca 1,5 V da picco a picco a 50 Hz, regolando R7 (attraverso l'apposito foro) per 3.000 giri/min.

tiorario, il controllo di sensibilità R2. Con il controllo di sensibilità in tale posizione, è possibile ottenere un'indicazione dallo strumento; in caso contrario, si ruoti R2 lentamente fino ad ottenere un'indicazione fissa. Regolate il potenziometro di portata (R7) per ottenere una lettura di 3.000 giri al minuto, cioè l'equivalente di 50 Hz. Se lo ritenete opportuno, potrete controllare il tachimetro a parecchie altre frequenze, ricordando che i giri al minuto corrispondono alla frequenza moltiplicata per 60.

La parte elettronica del tachimetro è sostanzialmente lineare al di sopra di circa 500 giri al minuto e perciò qualsiasi alinearità che si dovesse riscontrare si deve imputare al movimento dello strumento. Poiché anche gli strumenti più economici hanno una precisione nominale del 5%, si può tollerare un errore inferiore a 250 giri al minuto nella gamma 5.000; in pratica però l'errore è generalmente molto inferiore.

Metodo della rete - Se non disponete di un generatore di segnali audio, la soluzione migliore è fare uso di un trasformatore per filamenti e di un partitore di tensione, come si vede nella *fig.* 6. La procedura rimane quella già descritta.

Naturalmente, non è necessario che lo strumento sia tarato per un fondo scala di 5.000 giri al minuto; si può regolare R7 per 10.000 o 15.000 giri al minuto e modificare di conseguenza la scala dello strumento. Però, per la taratura di gamme alte, si dovrà usare un generatore di segnali audio. Si scelga una frequenza vicina al centro della gamma; per esempio, per un fondo scala di 10.000 giri al minuto, si usi la frequenza di 83 Hz, la quale è equivalente a 4980 giri al minuto. Non si tenti di ottenere un fondo scala superiore a 15.000 giri al minuto perché si riscontreranno serie alinearità.

Uso - Il tachimetro può essere usato in due modi: per riflessione o per trasmissione della luce.

Riflessione - Nel primo metodo, la luce viene riflessa da un punto luminoso di potere riflettente diverso dal resto dell'oggetto. Gli alberi di alcuni motori hanno tratti piani lavorati, i quali possono servire da buone superfici riflettenti. Nella maggior parte dei casi, tuttavia, l'area contrastante deve essere creata artificialmente. Si può usare un pezzetto di foglio di alluminio fissato con nastro adesivo plastico trasparente o semplicemente un pezzo di carta di colore contrastante con lo sfondo. Può andar bene anche una piccola area colorata in contrasto.

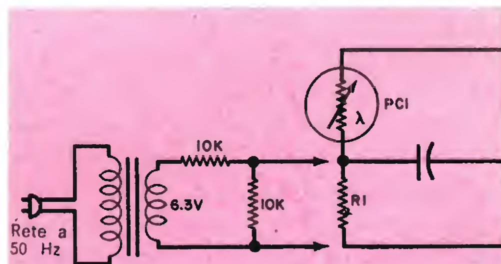
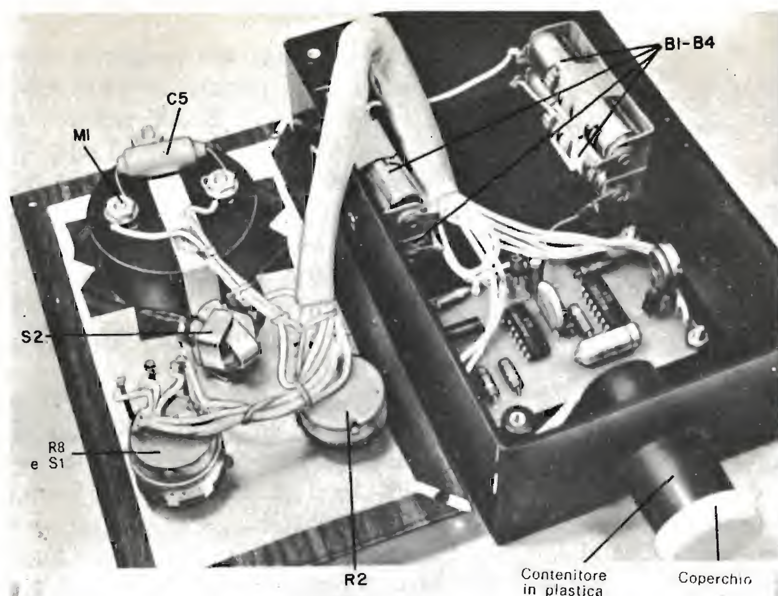


Fig. 6 - Se si adotta l'altro metodo per la taratura, si può usare la frequenza di rete a 50 Hz con partitore, come qui illustrato. Il tachimetro viene tarato sempre a 3.000 giri al minuto.

Ponete il tachimetro in modo che la luce venga riflessa dal corpo rotante nella fotocellula. Non è prevista nello strumento una sorgente luminosa, in quanto molto spesso è sufficiente la luce ambientale; in caso contrario, si può comunque usare una luce ausiliaria, come una torcia elettrica.

Osservate l'oggetto rotante dalla direzione e dalla posizione in cui è situato il ta-



Per eseguire collegamenti ordinati tra il circuito stampato ed il pannello frontale, è consigliabile far passare i fili attraverso un tubetto isolante.

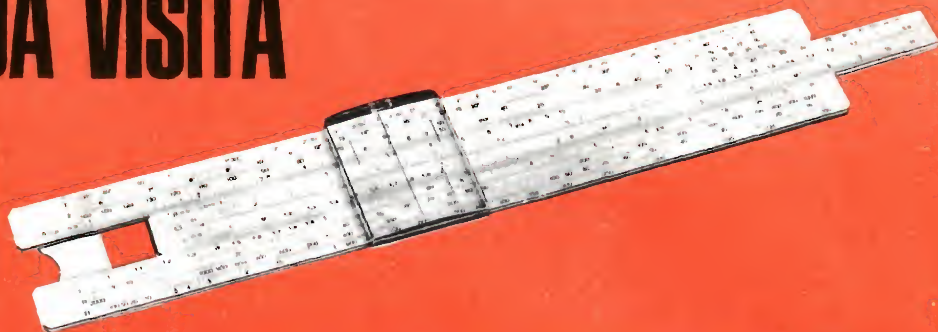
chimetro. Se potrete vedere una riflessione diretta dalla sorgente luminosa, potrete usare il tachimetro; diversamente, modificate la posizione della luce o del tachimetro. Questo si può tenere in mano se resta fermo in modo da permettere una lettura fissa; altrimenti, appoggiate il tachimetro su una superficie stabile. Per ottenere misure precise, la scatola del tachimetro deve trovarsi in posizione perfettamente orizzontale. Accendete il tachimetro ruotando R8 in senso orario, fino a che S1 si chiude; in tal modo lo strumento viene alimentato. Premete S2 e continuate a ruotare R8 fino ad ottenere un'indicazione di fondo scala, quindi rilasciate S2. Con la fotocellula puntata contro l'oggetto rotante, fate avanzare il controllo di sensibilità (R2) fino ad ottenere una lettura fissa. Se la regolazione viene fatta per una sensibilità troppo alta, la fotocellula comincerà a rispondere a piccole differenze dovute ad imperfezioni della superficie. Ne risulterà un'indicazione instabile, che potrà essere eliminata riducendo la sensibilità.

Se la rotazione che si misura è inferiore a circa 500 giri al minuto, lo strumento può "danzare" un po'. Questo effetto, tuttavia, non è nocivo ai fini di una buona lettura, fino a che la velocità non è inferiore a 200 giri al minuto. Per evitare comunque questo inconveniente, provate a fissare sull'oggetto rotante più di una superficie riflettente. Con questo accorgimento si moltiplicherà la velocità dell'oggetto per il numero delle superfici riflettenti e la velocità letta sullo strumento dovrà essere divisa per tale numero. Per esempio, se su un oggetto rotante si pongono sei strisce contrastanti e se il tachimetro indica 1.200 giri al minuto, la velocità reale sarà 1.200 diviso 6 e cioè 200 giri al minuto.

Trasmissione. Il metodo di misura per trasmissione della luce funziona molto bene con ventilatori che ruotano lentamente. La sorgente luminosa si pone da una parte del ventilatore ed il tachimetro dall'altra in modo che le pale interrompano la luce. Lo strumento si accende e la tensione si regola come prima. Date le estreme differenze dei livelli luminosi, la sensibilità dovrà essere aumentata leggermente. I giri al minuto indicati dovranno essere divisi per il numero di volte che il raggio luminoso viene interrotto in un giro e cioè per il numero delle pale del ventilatore 

agenzia dolci 377

QUESTO È IL MIGLIOR BIGLIETTO DA VISITA

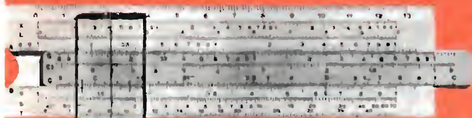


ELEKTRON ® 25

agenzia dolci 377

Perché il regolo calcolatore è uno strumento moderno per l'uomo pratico, che sa di non potersi permettere le lungaggini e l'incertezza dei calcoli con carta e matita.
E il regolo risolve per lui qualsiasi operazione, dalla più elementare a quelle che servono per il suo **lavoro** (calcoli di sconti, provvigioni, preventivi), per la sua **professione tecnica** (calcoli di tolleranze, di circuiti, di capacità) o per il suo **studio** (soluzioni di problemi geometrici, trigonometrici, di fisica e chimica.
Usarlo è facile, non vi sono meccanismi complessi, solo delle chiare e perfette scale logaritmiche. Certo... occorre saperle interpretare, ma non è il caso di consultare voluminosi trattati matematici: la SCUOLA RADIO ELETTRA ha creato per voi un **rivoluzionario metodo per corrispondenza:**

RIETZ 12,5



il CORSO REGOLO CALCOLATORE

Metodo a programmazione individuale ®

Non presupponiamo da parte vostra una profonda cultura matematica, non vi chiederemo nemmeno che cos'è un logaritmo, ma in 4 lezioni (46 capitoli) vi diremo TUTTO del regolo calcolatore.
Vi programmerete lo studio a casa vostra, **imparerete i calcoli che più vi interessano**, vi divertirete con gli interessantissimi **esercizi pratici...** Certo, perché con le 4 lezioni riceverete in forma **assolutamente gratuita** due regoli calcolatori: uno, tascabile, per gli esercizi ed i calcoli "di tutti i giorni"; l'altro, da tavolo, di livello professionale, opportunamente studiato a brevettato dalla SRE: l'Elektron 25, particolarmente adatto alle esigenze della moderna elettronica; osservate i problemi che può risolvervi: calcola la sezione ed il diametro dei fili, la resistenza delle linee elettriche, il peso dei fili di rame, la resistenza equivalente dei resistori in parallelo e la capacità equivalente dei condensatori in serie; determina le potenze elettriche e meccaniche dei motori, i valori delle correnti alternate sinusoidali, i decibel, i parametri dei circuiti risonanti, ecc.

E questo Corso non è certo un problema dal lato finanziario:

2.500 lire per lezione (più spese di spedizione).

Volete informazioni più dettagliate? Richiedete alla SCUOLA RADIO ELETTRA, via Stellone 5 - 10126 TORINO, il magnifico opuscolo gratuito a colori, **senza alcun impegno da parte vostra.**



Scuola Radio Elettra

10126 Torino - Via Stellone 5/33

INTERRUTTORE DI NUOVA CONCEZIONE

Il Plessey Components Group ha studiato e perfezionato un nuovo interruttore basato su un concetto rivoluzionario nelle tecniche con interruttori a rotazione e che offre ai progettisti una vastissima scelta di circuiti, partendo da un componente standard.

Denominato "PrintSwitch Plessey" (*figura 1*), esso consiste in una piastrina quadrata con speciali circuiti stampati sui quali gira un rotore con contatti molleggiati (*fig. 2*). In base al tipo di piastrina si può avere qualsiasi configurazione asportando le interconnessioni superflue con un semplice attrezzo a mano; per esempio, i contatti di cortocircuito e di non cortocircuito su un singolo polo richiesti dal progettista sono di realizzazione facile ed economica. Eliminando i problemi relativi all'allineamento dei contatti, il PrintSwitch ha permesso nuovi livelli di sicurezza. Uno degli svantaggi degli interruttori convenzionali a piastrina con morsetti sta nella difficoltà di assicurare che tutti i morsetti e le lame del rotore si trovino sullo stesso piano; in caso contrario, si hanno notevoli variazioni nella pressione di contatto. Col PrintSwitch si risolvono tutti i problemi dell'allineamento dei contatti mediante un complesso di contatti a statore stampati di precisione ricavati con un laminato di vetro e resina epossidica d'alta qualità. La pressione dei contatti del rotore è assicurata da molle a spirale piana di bassa pres-

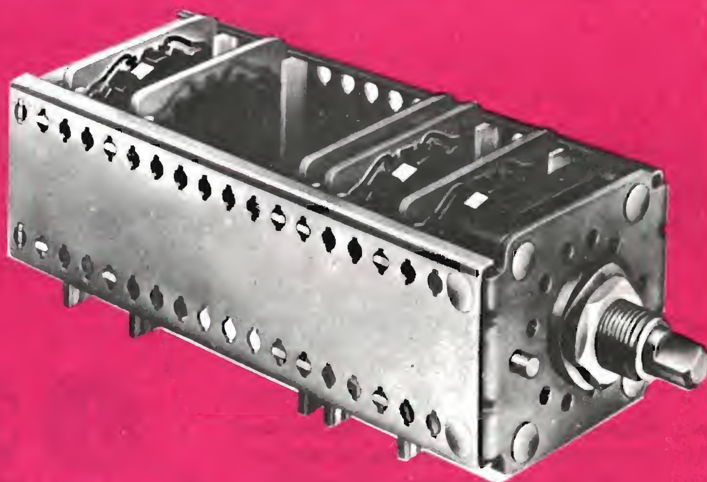


Fig. 1 - Il nuovo interruttore della Plessey, denominato "Print Switch Plessey"

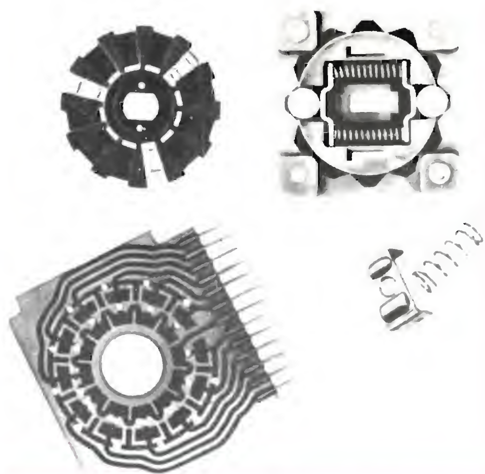


Fig. 2 - Da questa illustrazione si rilevano alcune caratteristiche del nuovo interruttore. In alto a sinistra è visibile la piastrina stampata sulla quale è possibile costruire un circuito asportando le interconnessioni superflue. In alto a destra si vede il rotore leggero stampato che dà dodici posizioni di contatti. In basso a sinistra si notano contatti con punta di metallo pregiato. Infine, in basso a destra sono visibili le molle ed i rulli a compressione doppia che permettono la divisione sicura e molto precisa.

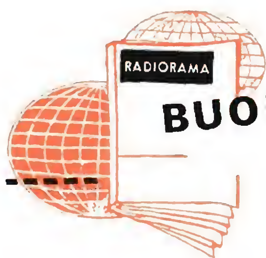
sione che danno stabilità entro strette tolleranze. Tutte le connessioni si trovano su un unico piano, a distanze standard; gli interruttori di questo tipo sono ideali per l'inserimento diretto di un pannello a circuiti stampati o per connessioni nei sistemi a pellicola.
Tutti i contatti del PrintSwitch sono di metallo pregiato il che, abbinato alla pressione regolata dei contatti, permette alla resistenza dei contatti di venire prestabilita con molta precisione per tutta la durata del componente. L'interruttore ha un aspetto elegante e la costruzione modulare permette una grande flessibilità di progettazione, pur mantenendo l'impiego di parti standard. Gli alberini e le boccole in misura metrica rispondono alle ultimissime norme britanniche e DIN.



MICROSONDA ELETTRONICA

La Siemens ha realizzato di recente la prima microsonda elettronica di produzione industriale, denominata "Elmisonde", adatta a condurre diversi sistemi di analisi. In essa, come nel microscopio elettronico, allo scopo d'individuare ed analizzare gli elementi chimici che compongono il campione, si misura essenzialmente la radiazione X primaria emessa quando un fascio elettronico molto sottile colpisce la sostanza in esame.
Questo microanalizzatore offre prestazioni eccezionali, anche quando la sostanza da esaminare sia disponibile in quantità ridottissime. Troverà impiego nella geologia e mineralogia, nella scienza dei metalli e dei materiali, come pure nella chimica, nella biologia e nella medicina. Ma anche la criminologia, l'archeologia e la paleontologia faranno ricorso alla Elmisonde per numerosi tipi di ricerche.
Il preparato, colpito da un fascio elettronico, può venir analizzato in diversi modi. Oltre che allo spettro dei raggi X emessi, si possono anche rilevare e misurare gli elettroni retrodiffusi, quelli assorbiti o quelli che hanno attraversato la sostanza.
L'aspetto più importante di una microanalisi rimane tuttavia la determinazione delle radiazioni X, disperse da un opportuno cristallo analizzatore, secondo la loro lunghezza d'onda, in modo da dare una risposta proporzionale alla concentrazione degli elementi che costituiscono il preparato.
L'Elmisonde contiene diversi elementi essenziali del microscopio elettronico Siemens Elmiskop IA, per cui può venir trasformata rapidamente e facilmente in normale microscopio elettronico di elevate prestazioni; viceversa si può trasformare un Elmiskop IA in un'Elmisonde.





BUONE OCCASIONI!

LE INSERZIONI IN QUESTA RUBRICA SONO ASSOLUTAMENTE GRATUITE E NON DEVONO SUPERARE LE 50 PAROLE. OFFERTE DI LAVORO, CAMBI DI MATERIALE RADIOTECNICO, PROPOSTE IN GENERE, RICERCHE DI CORRISPONDENZA, ECC. - VERRANNO CESTINATE LE LETTERE NON INERENTI AL CARATTERE DELLA NOSTRA RIVISTA. LE RICHIESTE DI INSERZIONI DEVONO ESSERE INDIRIZZATE A « RADIORAMA, SEGRETERIA DI REDAZIONE SEZIONE CORRISPONDENZA, VIA STELLONE 5 - 10126 TORINO ».

LE RISPOSTE ALLE INSERZIONI DEVONO ESSERE INVIATE DIRETTAMENTE ALL'INDIRIZZO INDICATO SU CIASCUN ANNUNCIO

VENDO registratore Geloso tipo G600, ottimo funzionamento, completo di valigetta custodia e tre bobine da 120 m, a L. 20.000. Scrivere per accordi a Flavio Stanchi, via Ludovico Calda 18/12, 16153 Sestri Ponente (Genova).

■

VENDO bellissimo signal-tracer combinato con multivibratore, amplificatore a 5 transistori 1 mV/1,2 W, multivibratore 0,1 - 1 - 10 kHz con attenuatore, alimentazione 9 V, esecuzione professionale in minibox, completo puntali, L. 20.000, franco destinazione; mini-amplificatore 5 transistori/0,2 W in contenitore Teko, L. 5.000; pacco valvole assortite (oltre 30) anche professionali, L. 3.500. Gerd Koch, via Marconi 21, 39100 Bolzano.

■

VENDO riviste arretrate (Sistema Pratico, Sistema A, Radiopratica, Tecnica Pratica, Settimana ed Elettronica Mese, Costruire diverte, Selezione di Tecnica Radio TV, Carriere, Radioamatori, Radiotecnica e Televisione, Quattrocose Illustrate, Sperimentare, L'hobby illustrato, la Tecnica Illustrata, Bollettini Tecnici Geloso, Radiopratica (libro), Divertiamoci con la Radio, 40.000 transistor, Radiotelefoni vol. I e II, Fare, libri elettronica, radio, TV) annate complete e sfusi. Costruisco telai con qualsiasi cablaggio di foratura, cofanetti, mobiletti e custodie. Ribobino e costruisco trasformatori; eseguo lavori di elettrotecnica ed elettronica. Arnaldo Marsiletti, 46021 Borgoforte (Mantova), tel. 46.052.

■

DIPLOMATO S.R.E. eseguirebbe per seria ditta montaggi su circuiti stampati. Scrivere a Domenico Ciccone, via A. De Gasperi 33, 64100 Teramo.

■

CERCO ricevitore Geloso G4/214 usato, purché in buone condizioni, e non manomesso. Indirizzare per accordi, specificando il prezzo, ad Alessandro Salvatico, via Fiume 5, 22100 Como.

■

ALLIEVO Scuola Radio Elettra, in possesso di attestato del corso Radio MF stereo, eseguirebbe a domicilio, per incarico di seria ditta, montaggi su circuiti stampati o su piccole apparecchiature elettroniche. Scrivere ad Aldo Minchella, via Pastenelle 44, 03044 Cervaro (Frosinone).

■

OCCASIONE vendo registratore Grundig TK 820. Fiorenzo Viano, c.so Tassoni 81, 10143 Torino, tel. 74.16.63.

■

VENDO al miglior offerente anche singoli elementi: oscilloscopio completo di sonda; oscillatore modulato; box sostituzione; tester 10.000 Ω/V; prova condensatori; 198 valvole riceventi di tutti i tipi più correnti. Scrivere ad Ernesto Valente, via Torsapienza 89, 00155 Roma.

■

VENDO registratore stereo Philips EL 3547, come nuovo, L. 60.000 trattabili. Tutta l'opera di Toscanini e 50 dischi RCA - Victor mai ascoltati, nuovi, L. 60.000 trattabili (listino L. 100.000). Benedetto Benedetti, via Puccinotti 47, 50129 Firenze, tel. 48.18.35.



HI-FI ALLA PORTATA DI TUTTI

SE POSSEDETE UNA SENSIBILITÀ MUSICALE

vi proponiano un complesso di amplificazione ad alta fedeltà perché sappiamo quanto la perfetta riproduzione musicale sia un'esigenza sentita da tutti coloro che sanno apprezzare e gustare la buona musica: dai giovani, perché trovano nella musica una espressione di vita e lo sfogo alla loro esuberanza; dai meno giovani, perché la buona musica è cultura, è arricchimento del proprio spirito.

NON ESITATE

il Corso Hi-Fi Stereo della Scuola Radio Elettra consente a tutti, anche a chi non conosce l'elettronica, di realizzare completamente con le proprie mani e senza interrompere le normali occupazioni, un complesso ad alta fedeltà costituito da un amplificatore, un giradischi e due diffusori acustici.

CORSO
HI-FI
STEREO

COMPILATE RITAGLIATE IMBUCATE
spedire senza busta e senza francobollo

33

Francatura a carico del destinatario da addebitarsi sul conto credito n. 126 presso l'Ufficio P.T. di Torino A.D. Aut. Dir. Prov. P.T. di Torino n. 23616 1048 del 23.3.1955



Scuola Radio Elettra

10100 Torino AD

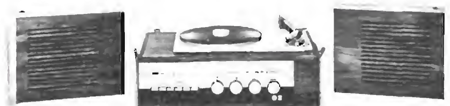
SI TRATTA DI UN CORSO ALLA PORTATA DI TUTTI

perché la felice progettazione meccanica dell'amplificatore permette di montare facilmente qualsiasi pezzo e, grazie al modernissimo metodo della trasposizione diretta dei componenti, basta solo sovrapporre le parti, contrassegnate con un simbolo, sui circuiti stampati che riportano gli stessi contrassegni e bloccarle con punti di saldatura. E per costruire l'amplificatore non è necessario avere una complessa attrezzatura.

AVRETE LA POSSIBILITÀ DI SCEGLIERE



o il MODELLO ALTA FEDELTÀ, costituito dall'amplificatore 4+4 W, dai due diffusori acustici provvisti di altoparlanti ad alto rendimento e da un giradischi stereofonico a tre velocità



oppure il MODELLO FONOVALIGIA che unisce in un unico elegante mobiletto l'amplificatore 4+4 W, il giradischi stereofonico a 3 velocità ed i due diffusori acustici adattati a funzionali cassette-coperchio.

NON DECIDETE SUBITO

ci sono ancora molte altre cose che dovete sapere. Ritagliate, compilate e inviate (senza affrancare) la cartolina riprodotta qui sotto.
Riceverete a casa e senza alcun impegno da parte vostra, ulteriori informazioni sul CORSO HI-FI STEREO per corrispondenza.

SE VOLETE REALIZZARE UN COMPLESSO DI AMPLIFICAZIONE RICHIEDETE INFORMAZIONI GRATUITE ALLA



Scuola Radio Elettra

10126 Torino - Via Stellone 5/33
Tel. 67.44.32 (5 linee urbane)



COMPILATE RITAGLIATE IMBUCATE

Desidero ricevere informazioni gratuite sul

CORSO HI-FI STEREO

MITTENTE:

COGNOME ....

NOME ....

VIA .... C.A.P. ....

CITTÀ .... PROV. ....

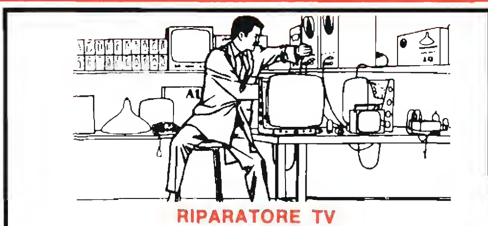


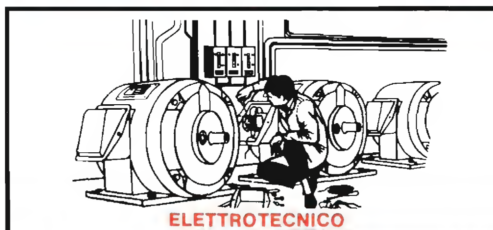


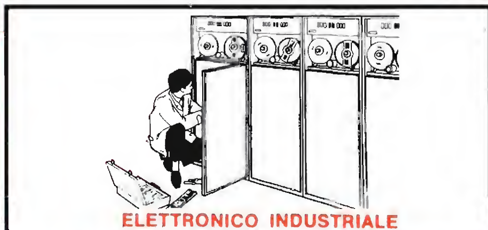
QUALI DI QUESTE SPECIALIZZAZIONI VI APPASSIONA DI PIU'?

Ditelo a noi. Noi in fatto di Elettronica ed Elettrotecnica ci sappiamo fare veramente, perché siamo la Scuola Radio Elettra: la più importante Organizzazione Europea di Studi Elettronici ed Elettrotecnici per Corrispondenza. Noi possiamo farvi diventare.


RADIO TECNICO-TRANSISTORI


RIPARATORE TV


ELETTROTECNICO


ELETTRONICO INDUSTRIALE


ALTA FEDELTA' STEREO

I nostri corsi sono teorico-pratici: l'allievo cioè, riceve con le lezioni i materiali che gli consentono di creare un vero laboratorio professionale. Inoltre, al termine di uno dei corsi, l'allievo potrà frequentare gratuitamente un periodo di perfezionamento di 15 giorni, presso i laboratori della Scuola Radio Elettra.

CHIEDERE INFORMAZIONI NON COSTA NULLA.

Fate così: scriveteci il vostro nome cognome e indirizzo, e segnalateci il corso o i corsi che vi interessano.

Noi vi forniremo gratuitamente e senza alcun impegno da parte vostra, le più ampie e dettagliate informazioni in merito. Scrivete a:



Scuola Radio Elettra
Via Stellone 5/33
10126 Torino

dolci 593

STRUMENTI

ANALIZZATORE ELETTRONICO

Per la sua precisione e l'estesa gamma di applicazioni cui si presta, l'analizzatore elettronico SRE è in grado di soddisfare le più severe esigenze del tecnico riparatore Radio TV.

CARATTERISTICHE

Tensioni continue: 1,5 - 5 - 15 - 50 - 150 - 500 - 1.500 V f.s. con impedenza d'ingresso di 11 MΩ; con puntale AAT il campo di misura è esteso a 30.000 V. - **Tensioni alternate**: 1,5 - 5 - 15 - 50 - 150 - 500 V_{eff} f.s. per una tensione di forma sinusoidale. - **Campo di frequenza**: da 30 Hz a 50 kHz; con rivelatore esterno a cristallo sino a 250 MHz. - **Resistenze**: da 0,1 Ω a 1.000 MΩ in sette portate. - **Tubi**: 12AU7 (ECC82) 6AL5 (EAA91), due diodi al germanio, un raddrizzatore al selenio. - **Alimentazione**: da 110 a 220 V c.a. - **Dimensioni**: 140 x 215 x 130 mm (esclusa la maniglia). - **Pannello**: in alluminio satinato ed ossidato. - **Scatola**: in ferro verniciato satinato. - **Accessori**: puntale per altissima tensione (AAT), probe per radiofrequenza, 2 puntali e 1 connettore; a richiesta contenitore uso pelle.

7 pacchi di materiale contenenti 7 lezioni per il montaggio e l'uso.
OGNI PACCO COSTA L. 3.500, i.g.e. compresa, più spese postali.
TUTTO IN UNICO PACCO L. 22.000, i.g.e. compresa, più spese postali.
GIÀ MONTATO IN UNICO PACCO L. 28.000 i.g.e. compresa, più spese postali.
(Le spedizioni avvengono per posta in contrassegno).



Scuola Radio Elettra
Via Stellone 5/33
10126 Torino